



ECOSSISTEMA MARINHO ARTIFICIAL

Guilherme Zenato Lazzari*, Laís Zanetti Gregol

Graduando em Engenharia Ambiental; Centro Universitário da Serra Gaúcha (FSG)

Graduando em Engenharia Ambiental; Centro Universitário da Serra Gaúcha (FSG)

Informações de Submissão

lazzariguilherme@gmail.com
Rua Saul Radaelli, 232 - Caxias do Sul - RS -
CEP: 95099-420

Palavras-chave:

Aquário Marinho. Parâmetros. Testes.
Manutenção. Ecossistema.

Resumo

A aquariofilia é um hobby que vem crescendo com o passar dos anos, onde pode ser executado por uma ou mais pessoas de forma profissional ou não, com intuito de criar um ecossistema aquático artificial, adequando manutenção e vida aos seres ali adaptados. O aquário marinho trata do mesmo, porém de forma mais complexa e rígida com seus cuidados. Medições de parâmetros, utilização de bombas e outras muitas tecnologias que estão sendo desenvolvidas, com a intenção de proporcionar cada vez mais um ambiente melhor para os peixes, corais, invertebrados que podem ser colocados neste ecossistema artificial tão bonito. O artigo trata-se do estudo, montagem e testes do aquário marinho, de uma forma simples, com alguns conhecimentos adquiridos em livros, internet, e com outras pessoas que praticam este crescente hobby, assim como utilização de determinados equipamentos. Tendo como objetivo a criação do ecossistema aquático marinho dentro do laboratório, estabilização do mesmo, assim como medições dos parâmetros necessários, e sucesso na biologia do ambiente. Com um resultado esperado de que o ecossistema possa ser mantido de forma a propiciar uma boa qualidade para os seres que podem ser colocados no aquário em si.

1 1 INTRODUÇÃO

Este artigo tem como proposta mostrar as principais atividades relacionadas a montagem de um aquário marinho, com alguns conhecimentos adquiridos. Efetuando a montagem de uma forma simples tentando da melhor maneira propiciar um ecossistema aquático que possibilite a biologia e harmonia do sistema em si. Colocando somente peixes resistentes que podem ser adaptados à água salgada, ou seja, sem adição de corais, invertebrados, e peixes específicos de água salgada, por motivos que serão explicados no decorrer deste artigo. Escolha do aquário de

água salgada para obter maiores conhecimentos e entender porque é um sistema mais complexo do que o de água doce, assim como todo ciclo de vida do mesmo e manutenção, que serão apresentados a seguir.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Para montagem do aquário marinho são necessários diversos conhecimentos e estudos para aplicação dos mesmos, assim como conhecer sobre os parâmetros que deve se monitorar, como o pH, densidade, temperatura, amônia, nitrito, nitrato, reserva alcalina (KH), cálcio, magnésio estes três últimos são mais monitorados quando se há presença de corais, que será explicado a seguir, e também pode ser monitorado o fosfato, a condutividade, entre muitos outros. Assim também como manter estes parâmetros nos valores ideais, algumas considerações sobre os animais que querem ser inseridos no aquário, e equipamentos que devem ser utilizados para um melhor funcionamento deste ecossistema. E também muito importante, qual água utilizar.

2.1 Água Deionizada ou Água de osmose reversa

Como a água que se encontra em torneiras possui cargas, ou seja, íons e cátions, assim como os produtos para tratamento para a água, essas cargas e produtos a mais, como cloro, flúor podem ser muito prejudiciais aos peixes e à toda biologia do aquário, podendo também ser encontrados outros sais minerais, como fosfato, que é prejudicial ao aquário.

2.2 Água Deionizada

Para obtenção de água deionizada é utilizado um filtro deionizador, composto por polipropileno, carvão ativado e resina mista, onde o intuito é que a água passe por essas três etapas de filtragem, e o resultado obtido seja uma água sem sais minerais, sem produtos, e sem cargas, ou seja, uma água pura e adequada ao uso no aquário. Meio mais utilizado devido a fácil montagem caseira, e baixo custo. Na Figura 1 a seguir pode ser visto o deionizador utilizado na FSG para o projeto.



Figura 1: Filtro deionizador

Fonte: Elaborada pelo autor

2.3 Água de Osmose Reversa

Processo mais demorado, utiliza uma membrana a mais, para uma maior limpeza da água e também descarte da água que não será utilizada, em quanto a água deionizada garante quase que 95 % uma água livre de impurezas, a água de osmose reversa pode ser considerada quase que 100 % livre de impurezas. Tempo de vida útil da resina mista também aumenta, devido ao uso da membrana. A seguir uma ilustração do filtro de osmose reversa, visto Figura 2.



Figura 2: Filtro de Osmose Reversa

Fonte: <http://aguahtz.com.br/2012/10/08/afinal-a-agua-dos-filtros-de-osmose-reversa-faz-bem/>

2.4 Água com sal sintético

Para preparação da água salgada para o aquário são utilizados sais sintéticos, de preferência de ótima qualidade, para evitar possíveis problemas futuros. É utilizada a água deionizada ou de osmose reversa, e 1 Kg de sal para cada 30 Litros de água, afim de regular a densidade desta água mais próxima da do habitat natural dos peixes, corais, enfim. Explicado mais no decorrer do artigo. Um exemplo de sal sintético é o Ocean Tech, que foi utilizado, porém existem outras marcas, como o Red Sea, você vê na Figura 3.



Figura 3: Sal sintético Ocean Tech

Fonte: Fórum Reef Corner

2.5 Parâmetros da água

Para manter sadio, com uma boa qualidade na biologia do aquário, os parâmetros devem ser mantidos o mais próximo possível dos parâmetros ideais de um aquário marinho, ou seja, deve se simular por mais perto que seja do habitat marinho real dos seres vivos que pretende se inserir no aquário.

2.6 Temperatura

Fator de extrema importância no aquário, é o que controla o metabolismo dos peixes, dos corais dos invertebrados, onde numa água mais fria tende a ser mais lento, e em uma água

mais quente, mais acelerado. Com uma temperatura muito alta as zooxanthellae são expelidas pelos corais e invertebrados, onde acabam morrendo por falta das mesmas. Então para reduzir efeitos nocivos aos habitantes do aquário, a temperatura deve ser mantida o mais estável possível, entre 24 °C e 28 °C, recomendado geralmente 26 °C, o melhor valor para os peixes, corais e também invertebrados, alguns corais podem até ser submetidos a valores mais altos, porém não é aconselhável.

Para manter a temperatura constante são utilizados aquecedores, termostatos, coolers, ar condicionados ou chillers, quanto mais estável esta temperatura e menos picos de oscilação, melhor para os seres do aquário. O termostato no caso faz o papel de controlar o aquecimento e resfriamento do aquário também informando a temperatura que está dependendo o controlador utilizado, é ajustada uma temperatura no termostato, caso baixe da ajustada o aquecedor é ligado, e nos lugares onde o calor é excessivo é utilizado um resfriador, pode ser um cooler de computador, um ar condicionado para resfriar o ambiente, ou adquirir um chiller, estes equipamentos de resfriamento então ligam-se quando a temperatura é maior do que a ajustada no termostato, para evitar com que a temperatura eleve muito. Quanto mais estável a temperatura, que no máximo altere 1 °C durante o dia, melhor para toda biologia do aquário.

2.7 Densidade

No mar a densidade que se encontra é de 1025, e esta deve ser simulada no aquário para possibilitar a vida dos peixes, corais, e invertebrados que se deseja inserir neste ecossistema artificial. A densidade na verdade é a quantidade de sais mais as substâncias em suspensão e também gases, é proporcional a salinidade, que é a quantidade de matéria sólida dissolvida na água. A densidade recomendada para aquários é de 1025, mesma que a do mar, e é muito importante mantê-la constante, sem muitas oscilações, a temperatura influencia muito na densidade da água. Para efetuar medições é utilizado o refratômetro, aparelho que com uma amostra de água informa a densidade em que a água está. Pode ser visto na Figura 4.

Outro fator que influencia muito na mudança de densidade da água e sua evaporação, como a água salgada evapora mais rápido que a doce, a mesma deve ser repostada, ou seja, conforme evapora, uma quantia de água deionizada ou de osmose reversa deve ser colocada no aquário ou caixa de reposição por acionamento de bomba de nível. Quanto maior controle disso, mais estável será a densidade e também salinidade da água.



Figura 4: Refratômetro

Fonte: Elaborada pelo autor

2.8 pH

Parâmetro muito importante para a vida dos peixes, corais e invertebrados, determina se a água está mais ácida, neutra ou alcalina, no ecossistema marinho os seres preferem uma água mais alcalina. O pH considerado ideal para o aquário marinho é de 8,0 a 8,3. Melhor sempre ter este parâmetro estável, pois influencia na calcificação de corais devido a influência que tem sobre a reserva alcalina. O KH (dureza de carbonatos, a reserva alcalina, que será explicado no decorrer) é o que mantém estável o pH, esta reserva é utilizada digamos quando o nível de pH é reduzido. Fatores que podem influenciar em um pH baixo são, a falta de circulação, saturação do carvão ativado, excesso de alimento, entre outros. Para medição mais precisa do pH pode ser utilizado o peagâmetro digital de bolso, como o utilizado na FSG. Figura 5 a seguir.



Figura 5: Peagâmetro

Fonte: Elaborada pelo autor

2.9 Ciclo do Nitrogênio

O ciclo do nitrogênio é composto por três etapas, onde as proteínas, ou material orgânico são transformadas em amônia, pelas bactérias heterotróficas, a amônia é transformada em nitrito pelas Nitrossomonas e Nitrosococus, e posteriormente este nitrito é transformado em nitrato, este que é acumulativo, pelas bactérias do gênero Nitrobacter e Nitrospira. É muito importante ter estes elementos em equilíbrio no aquário, para qualidade da água do mesmo, e possibilidade de manter a qualidade de vida dos corais, peixes e invertebrados. Os níveis ideais para cada elemento é zero, ou seja, o melhor é não estarem presentes.

O melhor para manter estes níveis zerados é uma boa circulação de água, um skimmer de qualidade, que é um aparelho que ajuda na filtragem de proteínas, assim como controle na quantidade de alimento, e trocas parciais de água regularmente. Quando se monta um aquário de água salgada, o mesmo leva cerca de 45 dias, muitos recomendam até mais, 70 por exemplo, para estes níveis ficarem estáveis, é o tempo para a criação de bactérias que auxiliarão na transformação destes elementos. Apenas após este tempo é aconselhável colocar vida dentro do aquário, muitos aquaristas comentam que um aquário leva cerca de 2 anos para maturar, ou seja, estar estável o suficiente e com uma ótima qualidade, é um ciclo que exige paciência e inevitavelmente deve-se passar por ele. A seguir os elementos são explicados mais detalhadamente. Na Figura 6 uma ilustração básica do ciclo do nitrogênio.

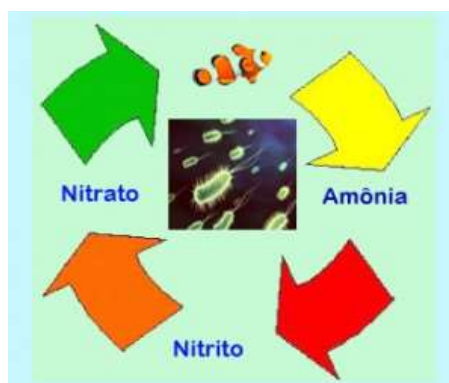


Figura 6: Ciclo do nitrogênio

Fonte: <http://www.comidadecorais.com/ciclo-do-nitrogenio>

2.10 Amônia (NH₃)

Elemento que surge da transformação do material orgânico através das bactérias heterotróficas, é comum estar alto nos primeiros dias de montagem do aquário, devido à falta de bactérias para fazer a transformação dos elementos, após a ciclagem este elemento não deveria aparecer no aquário, sendo muito prejudicial a sua presença, assim como o nitrito que será explicado a seguir. É prejudicial aos peixes, corais e invertebrados, mesmo na menor quantidade que for, por isso deve sempre se ter um rigoroso controle da quantidade de alimento inserido, quantidade de peixes que podem ser colocados no aquário, e regulares manutenções.

É o primeiro elemento que é zerado na ciclagem do nitrogênio, dando sequência ao nitrito que também pode ser prejudicial.

2.11 Nitrito (NO₂)

O nitrito surge da transformação da amônia através das nitrossomonas, também pode ser nocivo para os peixes e outros seres do aquário, é mais importante o seu monitoramento durante a ciclagem, apresenta o mesmo fenômeno que a amônia, após a ciclagem e seguindo manutenções rigorosas e o bom cuidado do aquário, dificilmente ele volte. Caso volte é sempre bom efetuar testes e equilibrar o ecossistema novamente sendo que o nível ideal também é zero.

2.12 Nitrato (NO₃)

O nitrato é formado através da transformação de nitrito pelas bactérias nitrobacter e nitrospira, este elemento é acumulativo, e por isso são feitas as TPAs (trocas parciais de água), o nitrato favorece o crescimento de algas, e dinoflagelados, estes dois são indesejados no aquário, pois utilizam dos elementos para se suprir, dificultando a vida dos corais.

Todos aquaristas procuram manter o nitrato zerado, e para isso existem técnicas e montagens utilizadas no aquário, para criação de algas separadamente, um exemplo muito utilizado é o ATS, para fixação de nutrientes como carbono, potássio, nitrogênio, fósforo, entre outros, evitando assim o surgimento dessas indesejáveis algas no aquário principal, ou um refúgio de algas chaetomorphas, muito utilizado também para o mesmo fim, porém um com

exportação de nutrientes mais rápida e outro mais lenta, cada método com sua articularidade e também ajudam a retirar fosfato.

O nível ideal do nitrato no aquário é zero, assim como mencionado, evitando o excesso de nutrientes, para criação de algas indesejáveis.

2.13 Fosfato (PO₄)

É considerado um veneno para o aquário, em excesso e muito prejudicial, aos corais, aos peixes, aos invertebrados, causando problemas de coloração, crescimento, busca de nutrientes, entre outras consequências. O fosfato entra no aquário através da comida dos peixes, comida dos corais. O nível ideal do fosfato é até 0,03 mg/L, acima disso pode causar explosão de algas, que competirão com os corais pelos nutrientes. Estas algas são indesejáveis no aquário, portanto e sempre muito importante ter o devido controle deste parâmetro, cuidando com a quantidade de alimentação e trocas parciais de água.

2.14 Cálcio (Ca)

Parâmetro que influencia na estrutura óssea de corais duros, os SPS e os LPS, ajudando também na formação de algas calcárias, que ficam nas rochas. Estes corais, os invertebrados e as algas calcárias utilizam deste cálcio para fortalecer seu esqueleto, como o cálcio então vai se esgotando, o mesmo deve ser repostado ao aquário, para continuar o desenvolvimento dos corais e outros animais que necessitam deste elemento. O cálcio pode ser adicionado por método de balling ou por outros produtos, que não serão comentados neste artigo, devido à ausência de corais no aquário. O nível ideal de cálcio no aquário é entre 400 e 450 ppm.

2.15 Reserva Alcalina (KH)

Capacidade da água de manter estável o nível de pH do aquário, consumido pelos corais, pelas algas calcárias e por alguns processos biológicos, a transformação em vários ácidos ocasiona a diminuição e queda de pH, por isso, é um parâmetro que deve sempre ser monitorado no caso de possuir corais e de querer se estabilizar o pH. O mesmo pode ser repostado através do balling, ou adicionando uma quantia de bicarbonato de sódio, nível ideal é de 7 a 11 dKH.

2.16 Magnésio

Função importantíssima no aquário marinho, previne a precipitação e o desequilíbrio entre o cálcio e os bicarbonatos, também é utilizado na calcificação de corais e alguns invertebrados, é facilmente repostado pelas TPAs, e seu nível ideal deve ser mantido entre 1300 à 1350 ppm.

2.17 Montagem do Aquário

Considerando uma montagem simples, é necessário saber a quantidade de litros do aquário, para dimensionamento de bombas de circulação, de aquecedores, de quantidade de substrato e entre outros equipamentos para montagem. É necessário um filtro adequado para a água, mantendo equilibrado o aquário, a melhor opção é uso de um skimmer, e muitos praticantes do hobby utilizam um sump, também chamado de sala de máquinas, é outro aquário que possui apenas os equipamentos utilizados, mídias de filtragem mecânica e química, como as cerâmicas e o carvão ativado, o skimmer, uma bomba de recalque para mandar a água para o aquário principal. Para oxigenação da água é preciso de uma bomba de circulação, sem movimentação a troca de gases não é efetuada, entre muitos outros pontos para funcionamento correto do aquário após a montagem.

Em montagens mais avançadas são utilizados controles de temperatura, controladores para aquecer e resfriar, chillers, iluminação controlada e dimerizada, trocas automatizadas de água entre outros muitos jeitos que podem se utilizar para montar e aperfeiçoar o aquário da maneira que o aquarista deseje.

2.18 TPA

Comumente chamada de troca parcial de água, depende do aquarista, muitos optam por trocar 30 % da quantidade de água do aquário a cada 15 dias, alguns mensalmente, outros optam por quantidades menores semanalmente, mas o ideal é fazer trocas rigorosamente, independente da quantidade de água. A troca parcial de água é feita para repor elementos traços, como magnésio, fósforo entre outros, é um processo fundamental para o progresso do aquário. A água que será

colocada no lugar da troca já deve estar com os mesmos parâmetros da que está no aquário, evitando assim uma brusca mudança de parâmetros.

3 METODOLOGIA

Projeto com intuito de montar um ecossistema aquático marinho, no laboratório da FSG, com alguns conhecimentos adquiridos no decorrer da disciplina de ecossistemas, e muitos outros adquiridos por meio de pesquisa na internet, leitura de livros, assim como conversar com praticantes do hobby para sanar muitas dúvidas e obter possível auxílio. Aquário montado de maneira sucinta, com menos equipamentos, e menos animais, evitando assim possíveis erros no projeto, e possibilitando um maior equilíbrio. Para controle dos parâmetros foi criada uma tabela que será mostrada a seguir, conforme apresenta Tabela 1. Foi feita também a plotagem de gráficos de cada parâmetro em relação as datas referentes aos testes, escolha dos peixes determinada pelo custo reduzido dos mesmos e alta resistência e facilidade de adaptação à água salgada. Foi também escolhido a não inserção de corais, tornando o projeto mais fácil e de custo reduzido, embora o maior intuito de criar um aquário de água salgada seja o desenvolvimento de corais.

Tabela 1: Parte da tabela para controle de parâmetros

Testes	Datas/Parâmetros Ideais	Temperatura 24°C à 28°C (Ideal 26 °C)	Densidade 1024 à 1027 (Ideal 1025)	pH 8,0 à 8,4 (Ideal 8,2)	Amônia (NH3) 0 ppm	Nitrito (NO2) 0 ppm	Nitrato (NO3) 0 mg/L
Montagem e Teste 1 (sem ciclar)	27/09/2016	22,0	1.020	8,0	0,25	0,5	0
Teste 2 (1 Dia Ciclando)	28/09/2016	22,0	1.020	8,3	0,5	1,75	0
Teste 3 (2 Dias Ciclando)	29/09/2016	22,0	1.020	8,3	0,5	1,75	0
Teste 4 (3 Dias Ciclando)	30/09/2016	22,0	1.020	8,3	0,25	1,75	0
Teste 5 (6 Dias Ciclando)	03/10/2016	21,2	1.022	8,3	0,25	1,75	0
Teste 6 (7 Dias Ciclando)	04/10/2016	25,5	1.025	8,3	0	2,8	0

Fonte: Elaborada pelo autor

3.1 Montagem

Para montagem do aquário foram utilizados filtros biológicos de fundo no primeiro dia, mas conforme conhecimentos foram adquiridos foi visto que tal técnica não era mais utilizada e até mesmo ruim para o aquário, primeira montagem na Figura 7, após a montagem e colocação dos filtros de fundo foi utilizada água deionizada do laboratório, conforme citado no Tópico 2.1.1 do referencial teórico, na Figura 8. E nota-se que a água fica bem turva logo que colocada, devido a movimentação do substrato que ainda irá conter um pouco de sujeira e sedimentos, o substrato passou por uma sequência de 10 limpezas para ser inserido no aquário.



Figura 7: Primeira montagem

Fonte: Elaborada pelo autor



Figura 8: Adição de água deionizada

Fonte: Elaborado pelo autor

Após a montagem inicial do aquário, foi inserido o sal Ocean Tech, como visto no Tópico 2.2 do Referencial Teórico. Após foram adquiridos os equipamentos, retirados filtros

de fundo, para não perder o sol devido à alta oxigenação da água e formação de bolhas de ar, que são indesejáveis no aquário marinho.

Os equipamentos adquiridos foram um aquecedor, uma bomba para circulação e filtragem, um termômetro digital para mostrar a temperatura, e o refratômetro para medir a densidade, assim como visto anteriormente. A montagem completa pode ser vista a seguir na Figura 9, o correto seria esperar 30 dias ou mais para completa ciclagem do aquário, para formação de bactérias e estabilização, para acelerar isso foi utilizado água de TPA, de um amigo que pratica o hobby a 3 anos, e acabou auxiliando neste processo.



Figura 9: Montagem completa do aquário

Fonte: Elaborada pelo autor

3.2 Escolha dos animais inseridos

Para conseguir inserir animais mais rápido no aquário e acelerar o processo, foi adquirido então uma água de TPA de outro aquário, esta que já vem com bactérias e com biologia tornando o ciclo mais rápido, para escolha dos peixes, foi conversado com praticantes do hobby, pesquisado em fóruns, que a melhor escolha pelo custo reduzido e pela fácil adaptação seriam as molinésias, peixes que preferem viver em águas salobras, e portanto podendo ser inseridos no aquário de água salgada, vivem em um pH de 7,0 a 8,4, sendo o pH do aquário feito no laboratório, em uma temperatura de 22 °C a 28 °C.

Com esses conhecimentos adquiridos foi feita uma aclimação das molinésias, que consiste em deixar por gotejamento, a água salgada do aquário, entrar em contato com a água doce de outro recipiente, por assim, igualar a densidade dos dois ambientes, para então assim ser possível a inserção dos peixes no aquário, a aclimação dura cerca de 12 horas, porém o

processo acabou demorando cerca de 4 dias, talvez pelo excesso de água doce do outro recipiente. O processo pode ser visto na Figura 10 e na Figura 11 a seguir.



Figura 10: Molinésias em água doce

Fonte: Elaborada pelo autor



Figura 11: Gotejamento de água salgada

Fonte: Elaborada pelo autor

Com a aclimação feita, os dois ambientes com valores e parâmetros similares já é possível a inserção dos mesmos no aquário de água salgada, que foi feita com o aquário montado cerca de 21 dias, a alimentação dos peixes consistia em uma porção pequena cerca de 10 grãos por peixe, feita no mesmo horário todos os dias, de segunda a sexta. Na Figura 12 os peixes já estão mais adaptados ao aquário, porém o aquecedor que está apresentado na foto apresentou problemas, que serão explicados no tópico a seguir. Na Figura 13 o aquecedor é o substituto do outro, pode ser visto que a temperatura está correta, e os peixes mais adaptados.



Figura 12: Molinésias aquário água salgada

Fonte: Elaborada pelo autor



Figura 13: Molinésias aquário água salgada novo aquecedor

Fonte: Elaborada pelo autor

Existem alguns animais que auxiliam muito na limpeza do aquário, e comumente são chamados de equipe de limpeza, e para manter então o ecossistema equilibrado e o mais limpo possível, foi optado por adicionar estes animais ao aquário, que consistem em dois crustáceos, os paguros, da família Paguroidea, por não possuírem todo corpo feito de exoesqueletos os mesmos se refugiam em conchas, e por muitas vezes conchas dos próprios snails, os snails são moluscos que também se refugiam em suas conchas, estes são responsáveis pela eliminação de grande parte das algas do aquário, também adicionados dois, os paguros farão a função de mexer no substrato e se alimentar da sujeira que se encontra no mesmo.

Estes animais são muito utilizados no aquário e fazem uma grande diferença na questão de limpeza, para os paguros também é necessário inserir conchas maiores, conforme eles crescem, os mesmos trocam de casa digamos, ou matam os snails roubando então as deles. Para melhor compreensão destes animais, ilustram-se na Figura 14 e 15.



Figura 14: Snail no vidro
Fonte: Elaborada pelo autor



Figura 15: Paguro
Fonte: Fórum Reef Club

3.3 Inserção dos paguros e snails

Para introduzir os mesmos no aquário, é preciso aguardar uns minutos para equilibrar a água do pote que estão com a água do aquário, processo visto na figura 16. Isto se chama aclimação, para não ocorrer choques de temperatura e de densidade, isso evita a possível morte destes animais. Após esta aclimação, os animais podem ser pegos com a mão e colocados no aquário, como na Figura 17 e 18.



Figura 16: Aclimação paguros e snails

Fonte: Elaborada pelo autor



Figura 17: Snail sendo introduzido no aquário

Fonte: Elaborada pelo autor



Figura 18: Paguro sendo introduzido no aquário

Fonte: Elaborada pelo autor

3.4 Problemas de aquecimento

Foi enfrentado um problema em manter a temperatura correta do aquário, e foi descoberto que o problema era o termostato do aquecedor, portanto o mesmo foi trocado, o primeiro aquecedor utilizado era um da marca Roxin de 100 W, e foi substituído por um da marca Hopar de 300 W, após a troca a temperatura se mostrou constante e também a movimentação dos peixes se mostrou melhor também devido a aceleração do seu metabolismo e adaptação ao ambiente. Os aquecedores podem ser vistos nas figuras 19 e 20.



Figura 19: Aquecedor Roxin 100W

Fonte: Elaborada pelo autor



Figura 20: Aquecedor Hopar 300W

Fonte: Elaborada pelo autor

3.5 Gastos do projeto

Para controle de gastos e até mensurar os mesmos, todos foram colocados numa planilha. Os gastos poderiam ser reduzidos se algumas coisas fossem compradas em outros lugares, devido aos altos preços que se encontra na cidade e também necessidade de rápida montagem do projeto, controle visto na Tabela 2 a seguir.

Tabela 2: Controle de Gastos

Equipamentos e matérias adquiridos e utilizados	Marca	Quantidade	Preços	Lojas
Teste pH		1 Unidade para 60 Testes	R\$ 17,00	Netuno
Aragonita		2 Kg	R\$ 66,00	Netuno
Sal	Ocean Tech	6,7 Kg para 190 Litros	R\$ 176,00	Netuno
Aquecedor 300 W	Hopar	1 Unidade	R\$ 115,00	Aquariama
Rochas que auxiliam no pH		4 Kg	R\$ 115,00	Aquariama
Bomba para 520/lh mais filtro	SurloBetter	1 Unidade	R\$ 70,00	Aquariama
Filtro para bactérias		1 Unidade	R\$ 60,00	Aquariama
Cerâmica (filtro)		500 g	R\$ 20,00	Aquariama
Carvão Ativado (filtro)		500 g	R\$ 40,00	Aquariama
Espunja (filtro)		1 Pacote	R\$ 25,00	Aquariama
Concha de ostra		1 Unidade	R\$ 50,00	Aquariama
Termometro		1 Unidade	R\$ 10,00	Aquariama
Teste Amônia (água salgada)		1 Unidade para 60 Testes	R\$ 40,00	Aquariama
Termometro Digital	Warmtone	1 Unidade	R\$ 80,00	Aquariama
Stability	Seachem	1 Unidade	R\$ 40,00	Aquariama
Refractometro		1 Unidade	R\$ 250,00	Aquariama
Molinésias		2 Peixes	R\$ 16,00	Aquariama
Ração para os peixes		1 Unidade	R\$ 8,00	Aquariama
		Total de gastos	R\$	1.198,00

Fonte: Elaborada pelo autor

3.6 Testes feitos

Conforme a tabela 1, vista no início do tópico 3 testes de temperatura, densidade, pH, amônia, nitrito e nitrato foram realizados, todos os dias. Na Figura 21 estão todos testes utilizados. Para medir a densidade e o pH foram utilizados respectivamente os equipamentos da Figura 4 e Figura 5. E para mostrar a temperatura foi utilizado o termômetro digital visto na Figura 22.



Figura 21: Testes realizados

Fonte: Elaborada pelo autor



Figura 22: Termômetro Digital

Fonte: Elaborada pelo autor

3.7 Tentativa de acelerar a biologia do aquário

Para tentar acelerar a biologia do aquário e conseguir introduzir peixes mais rapidamente foi utilizado o Stability, da Seachem, e ajudou, porém, não tanto como a água de TPA que foi conseguida com outro praticante do hobby de aquários marinhos. Stability visto na Figura 23.



Figura 23: Stability

Fonte: Elaborada pelo autor

3.8 Gráficos

Para ter a visão da mudança de parâmetros foi efetuada a plotagem de gráficos que podem ser vistos em uma planilha do Excel, um exemplo de gráfico feito é o da temperatura visto na Figura 24 a seguir.

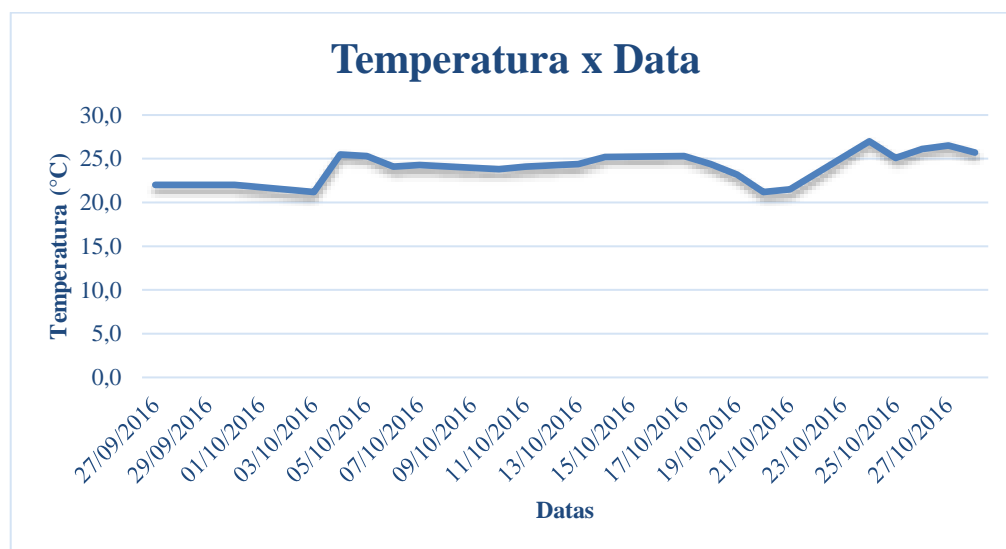


Figura 24: Gráfico da temperatura

Fonte: Elaborada pelo autor

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A princípio o ecossistema funciona, e se mantém estável depois de alguns dias, é claro que exige muita paciência para criação de biologia, tempo de ciclagem, adaptação de peixes, é

um projeto que tem um custo mais alto em relação a um aquário de água doce, devido aos altos preços de equipamentos, o leque de opções e de conhecimentos que precisam ser adquiridos é enorme, isto demanda tempo, e este tempo torna-se um inimigo deste projeto, se o mesmo precisa ser feito com rapidez. O aquário marinho exige muita paciência, mas no final é muito gratificante o que traz, não foram introduzidos corais, devido à alta exigência de estabilidade iluminação entre outras coisas, como o custo.

Futuramente pode ser feito um aquário com corais, em casa e também controlado seu desenvolvimento, assim como introdução de peixes exclusivamente marinhos, a exigência é maior, porém tentar criar um aquário de uma forma mais controlada, e planejada, assim mantendo ele de uma forma melhor e mais organizada, propiciando então maiores opções para o mesmo. Muitos estudos devem ser feitos para montagem do mesmo, assim unindo o que foi percebido no projeto com outros muitos assuntos.

5 REFERÊNCIAS

AQUABASE – **AQUARISMO BAHIA & SERGIPE** Disponível em:
<<https://aquabahiasergipe.wordpress.com/2010/07/23/parametros-para-aquarios-marinhos>>.

Acesso em: 26 out. 2016.

AQUA ONLINE - **POECILIA SPHENOPS (MOLINÉSIA)** Disponível em:
<<http://www.aquaonline.com.br/peixes/doce/outros/1618-poecilia-latipinna-molinesia>>.

Acesso em 29 out 2016.

BASSO, J. C. **O Aquário Marinho do Atlântico**. 1ª ed. São Paulo: Aquarista Junior, 1988.

COMIDA DE CORAIS – **CICLO DO NITROGÊNIO** Disponível em:
<<http://www.comidadecorais.com/ciclo-do-nitrogenio>>. Acesso em 26 out 2016.

COMIDA DE CORAIS – **PERÍODO DE CICLAGEM** Disponível em:
<<http://www.comidadecorais.com/periodo-de-ciclagem>>. Acesso em 26 out 2016.

COMIDA DE CORAIS – **RESERVA ALCALINA** Disponível em:
<<http://www.comidadecorais.com/reserva-alcalina>>. Acesso em 26 out 2016.

GOMES, S. **O Aquário Marinho & As Rochas Vivas**. 3ª ed. Rio de Janeiro: Tropicus Publicidade e Propaganda Ltda, 1998.

REEF CLUB – **CONDUTIVIDADE E CONDUTIVÍMETROS** Disponível em: <
<http://reefclub.com.br/portal/986/conductividade-e-conductivimetros>>. Acesso em: 26 out. 2016.