



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE PESCA E AQUICULTURA
CURSO DE ENGENHARIA DE PESCA

**RELATÓRIO DO ESTÁGIO ORIENTADO SUPERVISADO NO CENTRO
INTEGRADO DE RECURSOS PESQUEIROS E AQUICULTURA DE ITIÚBA**

RECIFE, 2018

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE PESCA E AQUICULTURA
CURSO DE ENGENHARIA DE PESCA

**RELATÓRIO DO ESTÁGIO ORIENTADO SUPERVISADO NO CENTRO
INTEGRADO DE RECURSOS PESQUEIROS E AQUICULTURA DE ITIÚBA**

ÍTALO VIANA BARROS FALCÃO

Relatório do Estágio Supervisionado
Obrigatório apresentado como requisito parcial
para a obtenção do Grau de Bacharel em
Engenharia de Pesca na Universidade Federal
Rural de Pernambuco.

Orientador: Prof. Dr. Luis Otávio Brito da Silva

RECIFE, 2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE
Biblioteca Central, Recife-PE, Brasil

F185r

Falcão, Ítalo Viana Barros

Relatório do estágio orientado supervisionado no Centro Integrado de Recursos Pesqueiros e Aquicultura de Itiúba / Ítalo Viana Barros Falcão. – 2018.
65 f.: il.

Orientador: Luis Otávio Brito da Silva.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Pesca) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Pesca e Aquicultura, Recife, BR-PE, 2018.
Inclui referências.

1. Peixe - Reprodução 2. Matrinxã (Peixe) 3. Tambaqui (Peixe)
4. Peixe – Seleção 5. Peixe – Viveiros 6. Tilápia (Peixe) I. Silva, Luis Otávio Brito da, orient. II. Título

CDD 639.3

DEDICATÓRIA

A Deus por sempre me abençoar, dar sabedoria e saúde para enfrentar os obstáculos e concluir mais esta etapa.

Meu pai Miguel e minhas mães Roberta e Lucineide pelo amor, dedicação e educação dada.

A minha Tia Rita por sempre me ajudar e apoiar.

A todos os familiares e amigos incentivaram e acreditaram.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a meu pai e minha mãe por sempre estarem presentes em todas as etapas de minha vida, por me apoiar e dar todo o suporte para que eu pudesse realizar este sonho.

Agradeço a todos os meus familiares que me ajudaram para que esta etapa de minha vida fosse concluída, em especial a minha Tia Rita e sua família por todo o auxílio, carinho e suporte durante minha estadia em Olinda.

Aos funcionários da Universidade Federal Rural de Pernambuco, em especial aos funcionários e professores que fazem parte do Departamento de Pesca e Aquicultura que sempre estão dispostos a ajudar.

Ao Professor Luís Otávio que aceitou ser meu Orientador, e a todo conhecimento passado, além do suporte durante o período de estágio e conclusão do curso.

A todos os funcionários de bom coração que fazem parte do Restaurante Universitário.

Os funcionários do Ceraqua/SF por me aceitarem como estagiário, por passarem todo o conhecimento do dia-a-dia da piscicultura e todo o suporte para que eu pudesse realizar este estágio que foi de grande importância para minha formação como Engenheiro de Pesca. Agradeço em especial ao Engenheiro Químico Marcos Vinicius pela amizade, ajuda, credibilidade e confiança depositada e por todo ensinamento passado durante estágio.

A todos os amigos que fiz e convivi na Casa de Estudante, pelo companheirismo que foi bastante importante durante os dias de estadia e longe de casa.

Aos amigos do curso de Engenharia de Pesca da turma SP1. E todos os amigos que fiz na Universidade e na cidade de Olinda.

RESUMO

Este relatório tem o objetivo de apresentar a infraestrutura, instalações de apoio logístico, quadro de funcionários e as atividades mais relevantes desenvolvidas no Centro Integrado de Recursos Pesqueiros e Aquicultura de Itiúba. Foram executadas as atividades de reprodução de espécies de peixes nativas curimatã (*Prochilodus agenteus*) e matrinxã (*Brycon orthothenia*) e não nativa tambaqui (*Colossoma macropomum*) através da despesca, seleção e sexagem de reprodutores, indução artificial, extrusão de gametas, incubação, alevinagem e soltura das pós-larvas em viveiro; e exóticas (tilápia) através da despesca, seleção e sexagem de reprodutores, coleta de nuvens de pós larva, seleção de pós larvas e reversão sexual de alevinos. Também foram realizadas atividades de monitoramento e análises de qualidade de água de diferentes pontos do centro visando encontrar o problema de alta taxa de mortalidade nas incubadoras, manejo de arraçoamento de toda a piscicultura e peixamento em dois corpos hídrico de dois municípios do estado de Alagoas, realizadas no período de 05 de Junho 2017 a 17 de Setembro 2017.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localização geográfica de Porto Real do Colégio.....	21
Figura 2. Acesso ao trevo de Itiúba.....	22
Figura 3. Bomba que capta toda água para o centro.	23
Figura 4. Laboratório de Limnologia.....	24
Figura 5. Laboratório de reprodução induzida.....	24
Figura 6. Laboratório de Ictiopatologia.	25
Figura 7. Setor de incubadoras.	25
Figura 8. Depósito de ração.	26
Figura 9. Fábrica de ração.	26
Figura 10. Fábrica de ração.	27
Figura 11. Viveiros de reprodutores de Tilápia.....	28
Figura 12. Viveiros para alevinagem de Tilápia.....	28
Figura 13. Viveiros de alevinagem de espécies nativas.....	29
Figura 14. Viveiros para estocagem de reprodutores de espécies nativas.	29
Figura 15. Viveiros para formação de reprodutores de espécies nativas.....	30
Figura 16. Viveiros para realização de pesquisa em aquicultura.	30
Figura 17. Calhas de amianto para larvicultura e alevinagem e tanques de alvenaria (no fundo).....	31
Figura 18. Laboratório de peixes carnívoros e cultivo de algas.....	31
Figura 19. Captura dos reprodutores.	32
Figura 20. Transferência de reprodutores para caixa transportadora.	33
Figura 21. Macho de Tilápia sendo estocados no bolsão de seleção de reprodutores.	33
Figura 22. Arrasto para coletar as nuvens de alevinos.	34
Figura 23. Coleta dos alevinos da rede.....	35
Figura 24. Transferência dos alevinos para a caixa de espera.	35
Figura 25. Processo de retirada dos alevinos da caixa coletora de alevinos para o saco de transporte.....	36
Figura 26. Utilização do tanque de seleção de alevinos.	36
Figura 27. Seleção dos alevinos para indução a reversão sexual.....	37
Figura 28. Processo de coleta dos alevinos selecionados para serem utilizados para a reversão sexual.	38
Figura 29. Estocagem dos alevinos selecionados no tanque.....	38
Figura 30. Alimentação dos alevinos durante o processo de reversão sexual.....	39
Figura 31. Despesca dos reprodutores.	40
Figura 32. Despesca e transferência dos reprodutores para caixa transportadora. ..	40
Figura 33. Transferência dos reprodutores para tanques de alvenaria.	41
Figura 34. Seleção e sexagem dos reprodutores.....	41
Figura 35. Pesagem dos reprodutores para indução hormonal.....	42
Figura 36. Hipófise de carpa, seringas, graal com pilão e balança.	43
Figura 37. Maceração da hipófise de carpa com soro até formar uma solução homogenia.....	43

Figura 38. Retirada do reprodutor com puçá para indução hormonal.	44
Figura 39. Aplicação da solução hormonal no reprodutor.	44
Figura 40. Liberação dos ovócitos de fêmea da espécie <i>Prochilodus agenteus</i> (curimatã).	46
Figura 41. Liberação dos espermatozoides do macho da espécie <i>Prochilodus agenteus</i> (curimatã).	46
Figura 42. Hidratação para facilitar a fertilização dos ovócitos.	47
Figura 43. Liberação dos ovos na incubadora.	47
Figura 44. Larvas após o processo de eclosão nas incubadoras.	48
Figura 45. Limpeza das incubadoras para retirada dos resíduos dos ovos gorados e cascas de ovos.	49
Figura 46. Oxigênio dissolvido sendo inserido nos sacos de transporte de larvas para os viveiros.	50
Figura 47. Transferência das pós-larvas das incubadoras para dos viveiros.	50
Figura 48. Parte da tabela de arraçoamento.	51
Figura 49. Setor de armazenamento e distribuição de ração.	51
Figura 50. Procedimento adotada para transporte da ração e arraçoamento.	52
Figura 51. Método de distribuição de ração a voleio nos viveiros.	52
Figura 52. Peixamento na Lagoa de Pé Leve.	53
Figura 53. Peixamento na Lagoa da Nação.	54
Figura 54. Monitoramento da qualidade físico-química.	56
Figura 55. Análise de parâmetros físico-químicos da água no laboratório.	56
Figura 56. pH da água nos diferentes pontos de coletas do CERAQUA.	57
Figura 57. Condutividade da água nos diferentes pontos de coletas do CERAQUA.	57
Figura 58. Oxigênio dissolvido da água nos diferentes pontos de coletas do CERAQUA.	58
Figura 59. Temperatura da água nos diferentes pontos de coletas do CERAQUA.	58
Figura 60. Salinidade da água nos diferentes pontos de coletas do CERAQUA.	59
Figura 61. Sólidos totais dissolvidos da água nos diferentes pontos de coletas do CERAQUA.	59
Figura 62. Potencial de oxidação e redução da água nos diferentes pontos de coletas do CERAQUA.	60
Figura 63. Sólidos em suspensão totais da água nos diferentes pontos de coletas do CERAQUA.	60
Figura 64. Sólidos em suspensão fixos da água nos diferentes pontos de coletas do CERAQUA.	61
Figura 65. Sólidos em suspensão voláteis da água nos diferentes pontos de coletas do CERAQUA.	61
Figura 66. Alcalinidade da água nos diferentes pontos de coletas do CERAQUA.	62
Figura 67. Dureza total da água nos diferentes pontos de coletas do CERAQUA.	62
Figura 68. CO ₂ da água nos diferentes pontos de coletas do CERAQUA.	63
Figura 69. DBO ₅ da água nos diferentes pontos de coletas do CERAQUA.	63
Figura 70. Amônia total da água nos diferentes pontos de coletas do CERAQUA.	64
Figura 71. Turbidez da água nos diferentes pontos de coletas do CERAQUA.	64

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	19
2. CENTRO INTEGRADO DE RECURSOS PESQUEIROS E AQUICULTURA DE ITIÚBA/São Francisco	21
2.1. Localização	21
2.2. Acesso	21
2.3. ESTRUTURA DO CENTRO	22
2.3.1. Infraestrutura de captação de água e drenagem.	22
2.3.2. Instalações de apoio logístico	23
2.3.3. Quadro de funcionários.	27
2.4. VIVEIROS E TANQUES.....	27
2.5. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS.....	32
2.5.1. Reprodução da Tilápia (<i>Oreochromis niloticus</i>)	32
2.5.2. Manejo da Reprodução de Peixes Reofílicos.	39
2.5.3. Manejo de Alimentação dos Peixes.....	51
2.5.4. Peixamento.....	53
2.5.5. Monitoramento qualidade e Análise Físico-química da Água	54
3. CONCLUSÃO DE ESTÁGIO	65
4. REFERÊNCIAS	66

1. INTRODUÇÃO

O Centro de Referência em Aquicultura e Recursos Pesqueiros do São Francisco (Ceraqua/SF) está localizado na cidade de Porto Real do Colégio – AL e atua como unidade da Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (Codevasf).

A Codevasf é uma empresa pública vinculada ao Ministério da Integração Nacional que promove o desenvolvimento e a revitalização das bacias dos rios São Francisco, Parnaíba, Itapecuru e Mearim com a utilização sustentável dos recursos naturais e estruturação de atividades produtivas para a inclusão econômica e social (Codevasf, 2014).

O Ceraqua/SF teve suas atividades iniciadas no final da década de 1970 com a antiga Estação Piloto de Piscicultura de Itiúba (EPI), mas após um investimento de R\$ 8,5 milhões do Governo Federal por meio da Codevasf e Ministério da Pesca e Aquicultura foi construído o Centro para transformar-se em um dos mais modernos centros tecnológicos e científicos em aquicultura e recursos pesqueiros do Brasil, com a missão de tornar-se um difusor de tecnologia em aquicultura em Alagoas, e o objetivo de produzir alevinos para recompor a ictiofauna do Rio São Francisco, peixamentos em lagoas marginais, açudes públicos e comunitários, além de fomentar a piscicultura e dar assistência técnica aos produtores com o intuito de promover o desenvolvimento local (Codevasf, 2010).

Dentre as atividades que um aluno de Engenharia de Pesca pode acompanhar no Ceraqua/SF, destacasse: propagação artificial de peixes reofílicos, todo manejo de reprodução, larvicultura e alevinagem de espécie exótica (tilápia) e nativas do rio São Francisco visando à recomposição dos estoques pesqueiros e repovoamento de rios e lagoas, monitoramento de qualidade de água, apoio em atividades de assistência técnica, e apoio ao funcionamento e operacionalização do Ceraqua/SF, entre outras.

Os peixes reofílicos fazem parte de um grupo de peixes que habitam águas correntes, com isso precisam realizar migrações reprodutivas (piracema), porém os viveiros escavados de águas lânticas onde os peixes são cultivados em sistemas tradicionais fazem com que os animais não recebam os estímulos externos necessários para completar a maturação gonadal final fazendo com que os ovários

desenvolvam parcialmente. Desta forma a reprodução desses peixes é realizada através de técnicas de propagação artificial com aplicação de hormônios fazendo com que simule respostas endócrinas naturais (ANDRADE e, YASUI, 2003).

Os peixes reofílicos que são reproduzidos no Ceraqua/SF são tambaqui (*Colossoma macropomum*), xira ou curimatã (*Prochilodus agenteus*), bambá piau (*Prochilodus costatus*), piau verdadeiro (*Leporinus obtusidens*), matrinxã (*Brycon orthothenia*), cari (*Pterygoplichthys etentaculatus*), dourado (*Salminus franciscanus*), mandi amarelo (*Pimelodus maculatus*), e o surubim (*Pseudoplatystoma corruscans*).

A tilápia é o único peixe exótico reproduzido no centro, o qual é reproduzido naturalmente no viveiro e dispensa uso de técnicas de propagação artificial, sendo necessário apenas o manejo dos reprodutores.

O Estágio Supervisionado Orientado foi realizado no Ceraqua/SF no período de 05 de Junho 2017 até 17 de Setembro 2017 com carga horária total de 300 horas, sendo quatro horas diárias em cinco dias da semana. O estágio teve como objetivos a aplicação e aprofundamento dos conhecimentos adquiridos na universidade e este relatório tem o objetivo de descrever e demonstrar as atividades mais relevantes desenvolvidas durante o período no Centro Integrado de Recursos Pesqueiros e Aquicultura de Itiúba.

2. CENTRO INTEGRADO DE RECURSOS PESQUEIROS E AQUICULTURA DE ITIÚBA/São Francisco

A missão do centro é atuar em no Baixo São Francisco em ações de revitalização focadas no desenvolvimento de pesquisas e tecnologias de reprodução, larvicultura e alevinagem de espécies de peixes de importância econômica e ecológica, produção de alevinos para o repovoamento, treinamento e capacitação de recursos humanos em aquicultura, monitoramento da qualidade da água, gestão integrada dos recursos pesqueiros da Bacia e suporte técnico ao planejamento e à implementação de empreendimentos voltados à cadeia da aquicultura (Codevasf, 2008).

2.1. Localização

O CERAQUA/SF funciona no Distrito Irrigado de Itiúba, município de Porto Real do Colégio (AL), como unidade integrante da 5ª Superintendência Regional da Codevasf em Alagoas (Figura 1).

Figura 1. Localização geográfica de Porto Real do Colégio.



Fonte: Google Imagens, (2017).

2.2. Acesso

O acesso principal é pela BR 101, próximo à ponte que divide os Estados de Alagoas e Sergipe, e seguindo na estrada vicinal do Perímetro de Irrigação Itiúba distante 4,2 Km da BR 101 está localizado o CERAQUA/SF (Figura 2).

Figura 2. Acesso ao trevo de Itiúba.



Fonte: Google Earth, (2018).

2.3. ESTRUTURA DO CENTRO

2.3.1. Infraestrutura de captação de água e drenagem.

Captação: O bombeamento de toda água que chega no Centro é realizada em uma plataforma flutuante que possui acionamento automático para a moto bomba com capacidade de 1000m³/hora (Figura 3).

Figura 3. Bomba que capta toda água para o centro.



Fonte: Autor, (2018).

Reservatório de Abastecimento: Com volume para 5000m³, toda água que chega é armazenada e distribuída por gravidade para os viveiros, entretanto para abastecimento dos laboratórios é necessário um novo bombeamento.

Canal de drenagem: Toda água utilizada no centro é drenada por dois canais que se integram ao dreno principal do Perímetro Irrigado de Itiúba.

2.3.2. Instalações de apoio logístico

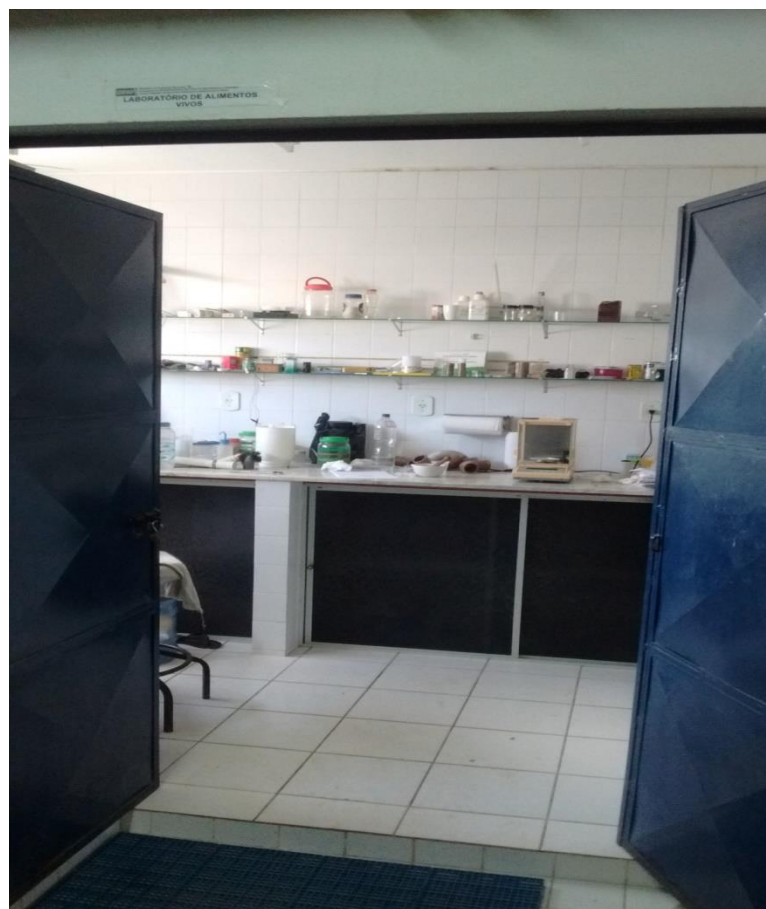
Administração: Pavimento superior – 4 salas de funcionários e administração, 1 laboratório de limnologia (Figura 4) e 1 biblioteca. Pavimento inferior: 1 sala do setor de administração, 2 laboratórios sendo um de propagação artificial (Figura 5) e outro de ictiopatologias (Figura 6).

Figura 4. Laboratório de Limnologia.



Fonte: Autor, (2018).

Figura 5. Laboratório de reprodução induzida.



Fonte: Autor, (2018).

Figura 6. Laboratório de Ictiopatologia.



Fonte: Autor, (2018).

Auditório: Utilizado para capacitação, aulas, treinamentos, seminários.

Casa de Hospedes: Hospedagem de funcionários e professores.

Alojamento: Hospedagem de alunos, estagiários e pesquisadores.

Laboratório de Propagação Artificial: 4 tanques de concreto de 2,5m² para manejo de reprodutores e 24 incubadoras de 200 litros (Figura 7).

Figura 7. Setor de incubadoras.



Fonte: Autor, (2018).

Depósito de Ração: Estocagem de ração e matéria prima (Figura 8).

Figura 8. Depósito de ração.



Fonte: Autor, (2018).

Fábrica de Ração: Produção de rações especiais para pesquisas e ração para os Centros Integrados (Sem funcionamento, ainda em proposta) (Figura 9 Figura 10).

Figura 9. Fábrica de ração.



Fonte: Autor, (2018).

Figura 10. Fábrica de ração.



Fonte: Autor, (2018).

Cozinha e refeitório: Preparo de refeições para pesquisadores, estagiários, alunos e funcionários.

2.3.3. Quadro de funcionários.

Para desenvolver o funcionamento o centro conta com um corpo técnico de 01 Biólogo, 04 Engenheiros de Pesca, 01 Médico Veterinário, 01 Engenheiro Químico, 01 Técnico de Laboratórios, 02 Auxiliares Administrativos, 14 Operacionais, 08 Terceirizados, 06 Vigias, totalizando 38 funcionários.

2.4. VIVEIROS E TANQUES

Produção de Tilápia: O centro possui 12 viveiros escavado de 800m² para reprodutores (Figura 11) e 11 tanques de concreto para alevinagem com 45m² cada (Figura 12).

Figura 11. Viveiros de reprodutores de Tilápia.



Fonte: Autor, (2018).

Figura 12. Viveiros para alevinagem de Tilápia.



Fonte: Autor, (2018).

Viveiros de alevinagem: O centro também possui 21 viveiros escavados com área de 2200m² para alevinos de surubim, curimatã, piauí, pacamã, mandi e tambaqui (Figura 13).

Figura 13. Viveiros de alevinagem de espécies nativas.



Fonte: Autor, (2018).

Viveiros de reprodutores: No Centro há 18 viveiros para estocagem de plantel dos reprodutores de surubim, curimatã, piau, pacamã, mandi e tambaqui com área 4000m² (Figura 14). Além disso, são utilizados cinco viveiros de 5000m² para formação de plantel de reprodutores (Figura 15).

Figura 14. Viveiros para estocagem de reprodutores de espécies nativas.



Fonte: Autor, (2018).

Figura 15. Viveiros para formação de reprodutores de espécies nativas.



Fonte: Autor, (2018).

Viveiros para pesquisa aplicada: Para realização de pesquisa em aquicultura são utilizados 48 viveiros com área entre 400 a 2000m² (Figura 16).

Figura 16. Viveiros para realização de pesquisa em aquicultura.



Fonte: Autor, (2018).

Galpão de tanques race ways: Para pesquisa e treinamento alimentar de peixes são utilizados 18 tanques de alvenaria de alto fluxo e a larvicultura e alevinagem são realizadas em 10 calhas de amianto (Figura 17). Neste galpão há

um laboratório de peixes carnívoros e cultivo de algas (Figura 18), duas salas para pesquisa e um sanitário coletivo.

Figura 17. Calhas de amianto para larvicultura e alevinagem e tanques de alvenaria (no fundo).



Fonte: Autor, (2018).

Figura 18. Laboratório de peixes carnívoros e cultivo de algas.



Fonte: Autor, (2018).

2.5. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

2.5.1. Reprodução da Tilápia (*Oreochromis niloticus*)

O processo de reprodução de Tilápia é iniciado com a drenagem do viveiro que estão reprodutores (machos e fêmeas juntos), até cobrir somente a caixa de despesca para que os peixes sejam pescados com uma rede de calão. Os peixes despescados (Figura 19) são transportados para a caixa transportadora (Figura 20) e levados para outro viveiro onde é realizada a reprodução, entretanto antes da estocagem dos peixes nos viveiros ocorre o procedimento de sexagem (diferenciação de machos e fêmeas). As Tilápias possuem várias características que auxiliam no dimorfismo sexual, como o número de orifícios na região ventral, cuja fêmea apresenta três orifícios (ânus, oviduto e uretra) e o macho apenas dois (ânus e orifício urogenital), sendo o orifício urogenital a abertura por onde passam urina e sêmen (OLIVEIRA et al, 2007).

Figura 19. Captura dos reprodutores.



Fonte: Autor, (2018).

Figura 20. Transferência de reprodutores para caixa transportadora.



Fonte: Autor, (2018).

Figura 21. Macho de Tilápia sendo estocados no bolsão de seleção de reprodutores.



Fonte: Autor, (2018).

Após a sexagem, os reprodutores machos ficam nos bolsões por um período de 10 dias (Figura 21), enquanto as fêmeas ficam livres nos viveiros. Após este período os machos são soltos no viveiro e o processo de reprodução é iniciado

naturalmente, depois de 10 dias dos reprodutores soltos no viveiro é iniciado a coleta das “nuvens de alevinos” com uma rede de 5x2m e malha 1mm.

Para coletar as nuvens de alevinos é necessária uma rede de calão, saco plástico de transporte de peixe, uma peneira e uma caixa plástica coberta por uma rede fina para reter os alevinos (Figura 22). Para um viveiro de 800m² são realizados 4 lances com a rede de calão, após cada arrasto os peixes são coletados da rede com peneira (Figura 23) e colocados no saco plástico, depois são colocados na caixa de alevinos (Figura 24).

Figura 22. Arrasto para coletar as nuvens de alevinos.



Fonte: Autor, (2018).

Figura 23. Coleta dos alevinos da rede.



Fonte: Autor, (2018).

Figura 24. Transferência dos alevinos para a caixa de espera.



Fonte: Autor, (2018).

Com a coleta dos alevinos e posteriormente sua estocagem na estrutura de recepção e transporte (Figura 25) os peixes são levados para um tanque de alvenaria (Figura 26) onde é realizada a seleção dos alevinos que vão para a reversão sexual. Para selecionar os alevinos para a reversão sexual é preciso uma caixa com tela 2mm e uma rede para reter os alevinos selecionados. Os alevinos que foram transportados são colocados na caixa selecionadora, onde os alevinos

maiores que ficarem retidos na malha de 2mm são descartados e os alevinos menores que passam pela tela são selecionados para dar início ao processo de reversão sexual (Figura 27).

Figura 25. Processo de retirada dos alevinos da caixa coletora de alevinos para o saco de transporte.



Fonte: Autor, (2018).

Figura 26. Utilização do tanque de seleção de alevinos.



Fonte: Autor, (2018).

Figura 27. Seleção dos alevinos para indução a reversão sexual.



Fonte: Autor, (2018).

Os alevinos selecionados são estocados no tanque de reversão sexual (40m²) (Figura 28) na densidade de 1000 alevinos/m², por um período de 28 dias (Figura 29). Neste período os alevinos são alimentados 6 vezes ao dia com ração adicionada o hormônio 17 α Metiltestoterona na proporção de 60mg por kg de ração de 52% de proteína bruta (Figura 30).

Figura 28. Processo de coleta dos alevinos selecionados para serem utilizados para a reversão sexual.



Fonte: Autor, (2018).

Figura 29. Estocagem dos alevinos selecionados no tanque.



Fonte: Autor, (2018).

Figura 30. Alimentação dos alevinos durante o processo de reversão sexual.



Fonte: Autor, (2018).

2.5.2. Manejo da Reprodução de Peixes Reofílicos.

Durante o período de estágio foi possível presenciar algumas reproduções de peixes nativos, como tambaqui (*Colossoma macropomum*), curimatã (*Prochilodus agenteus*), piau verdadeiro (*Leporinus obtusidens*) e, matrinxã (*Brycon orthothenia*). Os processos reprodutivos são bastante similares entre as espécies com poucas diferenças para todas as espécies, o qual descreveremos abaixo.

Para iniciar a reprodução dos peixes primeiramente os mesmos selecionados dos viveiros de reprodutores (Figura 31) são com ajuda de uma rede de arrasto, após drenagem de cerca de 2/3 do volume de água o qual facilita os procedimentos, os peixes despescados são levados em caixa transportadora com fluxo contínuo de oxigênio líquido (Figura 32) até o tanque de alvenaria no setor de reprodução (Figura 33). Nesse tanque os peixes são selecionados e separados por sexo. Após seleção, os peixes descansam durante 24 horas antes do início dos procedimentos reprodutivos. As fêmeas selecionadas têm como característica ventre abaulado, enquanto os machos são selecionados pela liberação de gotas de esperma com uma massagem no abdômen (Figura 34).

Figura 31. Despesca dos reprodutores.



Fonte: Autor, (2018).

Figura 32. Despesca e transferência dos reprodutores para caixa transportadora.



Fonte: Autor, (2018).

Figura 33. Transferência dos reprodutores para tanques de alvenaria.



Fonte: Autor, (2018).

Figura 34. Seleção e sexagem dos reprodutores.



Fonte: Autor, (2018).

No dia seguinte (Figura 35) os reprodutores são retirados do tanque com auxílio de um puçá e pesados para que seja feita os cálculos de quantidade de hipófise a ser utilizado na indução hormonal.

Os peixes reofílicos quando estão confinados em viveiros não conseguem realizar a maturação final do ovócito ou a liberação de boa quantidade de sêmem, para isso precisam de um estímulo exógeno, ou seja, uma indução hormonal (Figura 36) para permitir que o peixe continue o desenvolvimento ovocitário até a liberação dos gametas. O extrato de hipófise de carpa é o hormônio mais utilizado no Brasil devido praticidade na manipulação que é relativamente simples (STREIT et al ,2012).

Figura 35. Pesagem dos reprodutores para indução hormonal.



Fonte: Autor, (2018).

Após a pesagem e cálculos da quantidade de hipófise a ser utilizada em cada reprodutor, a qual pode variar de acordo com a espécie de peixe, o extrato de hipófise é pesado e em um graal é macerado com ajuda de um pilão até formar uma massa homogenia, para ajudar a diluição é adicionado 1 ml de soro fisiológico por reprodutor (Figura 37). Em seguida o extrato de hipófise é colocado nas seringas e aplicado nos animais.

Figura 36. Hipófise de carpa, seringas, graal com pilão e balança.



Fonte: Autor, (2018).

Figura 37. Maceração da hipófise de carpa com soro até formar uma solução homogênea.



Fonte: Autor, (2018).

Para aplicação do hormônio o reprodutor é retirado do tanque com auxílio de um puçá (Figura 38) e colocado sobre uma bancada com uma superfície macia para evitar danos físicos. Quando colocado na bancada o peixe é imobilizado, e a solução

hormonal é injetada na base da nadadeira peitoral. A agulha deve estar no sentido da cabeça para a cauda para que a agulha não atinja o coração (Figura 39).

Figura 38. Retirada do reprodutor com puçá para indução hormonal.



Fonte: Autor, (2018).

Figura 39. Aplicação da solução hormonal no reprodutor.



Fonte: Autor, (2018).

Nas fêmeas de curimatã é aplicado 0,5 mg/kg de reprodutor de extrato de hipófise na primeira aplicação, e após 12 horas aplica-se 5 mg/kg de reprodutor. Nos machos é aplicada 5mg/kg de reprodutor somente no horário da segunda aplicação das fêmeas. Em algumas espécies, o Tambaqui, por exemplo, antes da aplicação da segunda dose nas fêmeas é realizada uma sutura urogenital para evitar perda espontânea dos ovócitos. Depois da segunda aplicação das fêmeas é necessário encontrar as hora grau para determinar a hora que a fêmea ira desovar, para isso a temperatura da água é medida de hora em hora até que o somatório das temperaturas atinja cerca de 240 a 300 horas grau para os tambaqui e 160 a 180 horas grau para a curimatã. Esses valores de horas grau podem variar de acordo com a temperatura do ambiente. Depois de encontrar as horas grau era preciso observar se os reprodutores estavam aptos a liberar os gametas.

O reprodutor é retirado do taque com um puçá, colocado sobre a bancada com uma superfície macia e seca, é enxuto e enrolado com uma toalha, onde é retirado a sutura no caso das fêmeas, e realizada uma massagem abdominal no sentido da cabeça para a cauda, para facilitar a liberação dos óvulos pelas fêmeas (Figura 40), entretanto algumas fêmeas não liberam os óvulos facilmente, sendo necessário esperar um tempo a mais para que ocorra a liberação através da massagem. A liberação dos óvulos ocorre em uma bacia de plástico limpa e seca. Em seguida o macho é capturado com puçá e colocado na bancada, enxuto e enrolado na toalha, também se fazendo a massagem abdominal para retirado do espermatozoide. O esperma já é coletado direto na bacia onde estão os óvulos para o processo de fertilização (Figura 41). Sempre coleta-se o esperma de dois machos para uma fêmea para garantir uma boa fertilização.

Figura 40. Liberação dos ovócitos de fêmea da espécie *Prochilodus agenteus* (curimatã).



Fonte: Autor, (2018).

Figura 41. Liberação dos espermatozoides do macho da espécie *Prochilodus agenteus* (curimatã).



Fonte: Autor, (2018).

Em seguida, é realizada a hidratação com um pouco de água para ajudar homogeneizar e para facilitar a entrada do espermatozoide no ovócito são realizados movimentos circulares com a bacia (Figura 42). E, este processo dura menos de um minuto. Depois dos óvulos já fertilizados, os mesmos são transferidos e divididos em

incubadoras de 200 litros onde ficam 6 dias com fluxo contínuo de água (Figura 43 Figura 44).

Figura 42. Hidratação para facilitar a fertilização dos ovócitos.



Fonte: Autor, (2018).

Figura 43. Liberação dos ovos na incubadora.



Fonte: Autor, (2018).

Durante este período é realizado o monitoramento das variáveis da qualidade da água como: oxigênio dissolvido, pH, temperatura, além do monitoramento do fluxo de água das incubadoras e limpeza de resíduos dos ovos pelo método de sifonagem (Figura 45). As larvas são retiradas das incubadoras depois de 5 a 6 dias, que são removidas por método de sifonagem em baldes como tela, e posteriormente sendo colocadas em sacos plásticos com oxigênio (Figura 46) e transferidas para um viveiro previamente fertilizado com Calcário dolomítico 30mg/L CaCO_3 , Superfosfato simples 0,6mg/L P e Uréia 3mg/L N. As pós larvas então são soltas no viveiro durante as primeiras horas do dia onde a temperatura da água não está muito elevada (Figura 47).

Figura 44. Larvas após o processo de eclosão nas incubadoras.



Fonte: Autor, (2018).

Figura 45. Limpeza das incubadoras para retirada dos resíduos dos ovos gorados e cascas de ovos.



Fonte: Autor, (2018).

Figura 46. Oxigênio dissolvido sendo inserido nos sacos de transporte de larvas para os viveiros.



Fonte: Autor, (2018).

Figura 47. Transferência das pós-larvas das incubadoras para dos viveiros.



Fonte: Autor, (2018).

2.5.3. Manejo de Alimentação dos Peixes

A alimentação dos peixes da estação baseada na estimativa de biomassa de cada unidade de cultivo. Após esta estimativa é utilizada taxas de alimentação por peso do animal, sendo posteriormente preenchidos em planilhas (Figura 48) que são encaminhadas ao setor de armazenamento e distribuição de ração (Figura 49). Em seguida a ração calculada para o dia é transportada por trator até os viveiros.

Figura 48. Parte da tabela de arraçoamento.

Tabela de arraçoamento					31/01/2018
Área 2					Área 5, roçar toda parte de fora da Área 5, e dentro dos viveiros 524, 529, 533 e 545
Viveiro	Ração utilizada	Quantidade (concha)/vez	Veze /dia	Espécie	
201	6mm 28%	4 G	1	RE	Tambaqui
202	Roçar dentro			fechar com esterco	
203	6mm 28%	3 G	1	RE	Tambaqui
204	4mm 28%	3 G	1	RE	Matrinã/Juv-Piau-Des-Xira
205	Roçar dentro e fora			fechar com esterco	
206	Roçar dentro			fechar com esterco	
207	Tritur 6mm 28% + 2mm 36%	1 G + 1 G	2	PL	Xira
208	Roçar dentro e fora			fechar com esterco	
209	Roçar dentro e fora			fechar com esterco	
210	6mm 28%	3 G	1	RE	Tambaqui
211	4mm 28%	3 G	1	RE	Xira Des
212	Roçar dentro e fora			fechar com esterco	
213	Roçar dentro e fora			fechar com esterco	
214	Roçar dentro e fora			fechar com esterco	
215	2mm 36%	2 G	2	PL	Tambaqui
216	Roçar dentro e fora			fechar com esterco	
217	Roçar dentro e fora			fechar com esterco	
Viveiro	Ração utilizada	Quantidade (concha)/vez	Veze /dia	Espécie	
501	4mm 28%	3 M	1	RE	Pioa
502	2mm 36%	2 M	1	RE	Pirá
503	Com vazamento e cheio de mato			colocar cano	
504	4mm 28%	3 M	1	RE	Mandi*
505	4mm 28%	2 M	1	PL	Pioa
506	4mm 28%	4 M	1	RE	Piau-Xira
507	Com vazamento e cheio de mato			Já está com cano	
508	Triturada 6mm 28%	4 M	2	PL	Xira
509	4mm 28%	2 M	1	RE	Carie
510	2mm 36%	2 M	2	PL	Pioa
511	Triturada 6mm 28%	2 M	2	PL	Xira
512	Triturada 6mm 28%	2 M	2	PL	Xira
513	6mm 28%	2 M	1	RE	Surubim
514	Ração extrusada camarão	2 P	2	PL	M. rosenbergii
515	4mm 28%	2 M	1	RE	Mandi

Fonte: Autor, (2018).

Figura 49. Setor de armazenamento e distribuição de ração.



Fonte: Autor, (2018).

Com o intuito de facilitar o manejo alimentar pelo funcionários de campo, foi determinado a seguinte classificação dos tipos de ração Pó 52% PB, Pellet de 2mm

36% PB, 4mm 28% PB e 6mm 28% PB além da utilização de uma medida chamada de concha de ração (pequena, média ou grande).

O arraçoamento é realizado por duas pessoas, um tratorista e outro arraçoador, enquanto o tratorista vai seguindo a rota dos viveiros e orientado qual tipo e quantidade de ração será adicionado por cada viveiro (Figura 50). Ao chegar no local o funcionário distribui a ração a voleio em todos os viveiros até o fim do processo (Figura 51).

Figura 50. Procedimento adotada para transporte da ração e arraçoamento.



Fonte: Autor, (2018).

Figura 51. Método de distribuição de ração a voleio nos viveiros.



Fonte: Autor, (2018).

O processo de arraçoamento da estação dura em média 2 horas e é realizado duas vezes ao dia, durante os sete dias da semana, exceto em dia de chuva ou nublado quando o arraçoamento é suspenso.

2.5.4. Peixamento

Durante o período de estágio foram acompanhados dois peixamentos, um no município de Limoeiro de Anadia e outro em Major Izidoro, ambos no estado de Alagoas. Em 07/07/2017 na cidade de Limoeiro de Anadia na Lagoa do Pé Leve (Figura 52), onde foram estocados 60 mil alevinos e juvenis de tilápia, tambaqui e curimatã. O segundo, na data de 16/09/2017 em Major Izidoro ocorreu no Açude da Nação (Figura 53), onde foram estocados 25 mil alevinos e juvenis de tilápia e tambaqui.

Figura 52. Peixamento na Lagoa de Pé Leve.



Fonte: Autor, (2017).

Figura 53. Peixamento na Lagoa da Nação.



Fonte: Autor, (2017).

Todo trabalho é iniciado um dia antes do peixamento com a despesca dos alevinos e juvenis dos viveiros, em seguida os peixes são transferidos em Transfish transportados pelo trator e acondicionados em um tanque de alvenaria da estação, para que no dia seguinte sejam despescados com mais facilidade e colocados em sacolas com oxigênio dissolvidos e/ou no Transfish para dar início a viagem ao município de destino.

2.5.5. Monitoramento qualidade e Análise Físico-química da Água

O período do estágio coincidia com o inverno, o qual fazia alguns anos que não tinha sido tão rigoroso na região, e neste ano foi um inverno muito atípico, com muita chuva durante vários dias, o que fez com que a água sofresse modificações na sua qualidade, inviabilizando as atividades de desova dos peixes nativos, pois em períodos de muitas chuvas ocorre alta mortalidade das larvas nas incubadoras, o que tornar inviável.

Com esta situação, e com orientação do Engenheiro Químico do CERAQUA Marcos Vinicius, foram realizadas algumas análises de água para dar suporte ao futuro ciclo de reprodução.

Os parâmetros analisados foram pH (Figura 56), condutividade (Figura 57), oxigênio dissolvido (Figura 58), temperatura (Figura 59), salinidade (Figura 60), sólidos totais dissolvidos (Figura 61), sólidos em suspensão totais (Figura 63),

sólidos em suspensão fixos (Figura 64), e sólidos em suspensão voláteis (Figura 65), potência de oxidação e redução (Figura 62), alcalinidade (Figura 66), dureza (Figura 67), turbidez (Figura 71), amônia (Figura 70), CO₂ total (Figura 68) e demanda bioquímica de oxigênio (Figura 69).

Os parâmetros pH, condutividade, oxigênio dissolvido, temperatura, salinidade, sólidos totais dissolvidos, potência de oxidação e redução e turbidez foram aferidos com a sonda multiparâmetro Horiba (Figura 54), e os parâmetros alcalinidade, dureza, demanda bioquímica de oxigênio, amônia, sólidos em suspensão totais, sólidos em suspensão fixos, sólidos em suspensão voláteis e CO₂ total foram realizadas no laboratório de limnologia do centro (Figura 55).

Valores de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) foram determinados através do método respirométrico (SMEWW 5210-D). Através do método gravimétrico foram mensurados os sólidos em suspensão total (SMEWW 2540 D), e sólidos em suspensão, fixos e voláteis (SMEWW 2540 E), descritos em APHA (2012).

Foram utilizados os métodos titulométrico descritos pela Associação Brasileira de Normas Técnicas para determinação de dureza total (ABNT/NBR, 1992) e alcalinidade total (ABNT/NBR, 1996).

As concentrações de amônia total foram encontradas utilizando-se um fotocolorímetro da Alfakit, modelo AT 100P. O cálculo da amônia não ionizada foi realizado de acordo com ANTHONISEN et al, (1976).

Figura 54. Monitoramento da qualidade físico-química.



Fonte: Autor, (2018).

Figura 55. Análise de parâmetros físico-químicos da água no laboratório.



Fonte: Autor, (2018).

Os pontos analisados foram o rio onde a bomba realiza a captação da água para estação, a saída do reservatório pulmão localizado dentro do Ceraqua que distribui água para toda estação, os viveiros 201 e 544, e a drenagens do laboratório e da área 5.

Figura 56. pH da água nos diferentes pontos de coletas do CERAQUA.

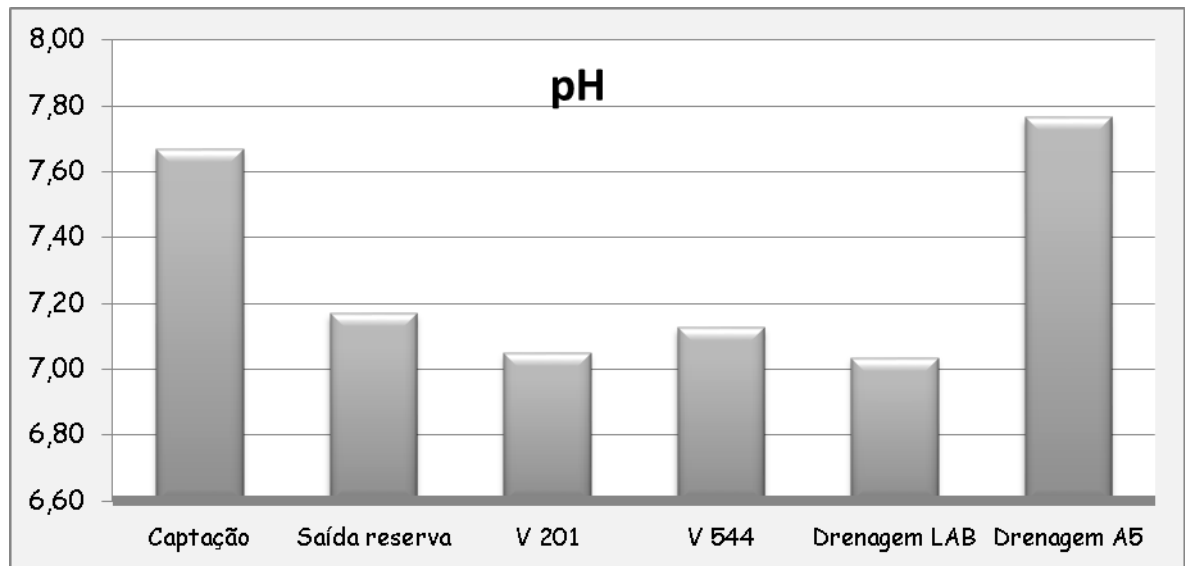


Figura 57. Condutividade da água nos diferentes pontos de coletas do CERAQUA.

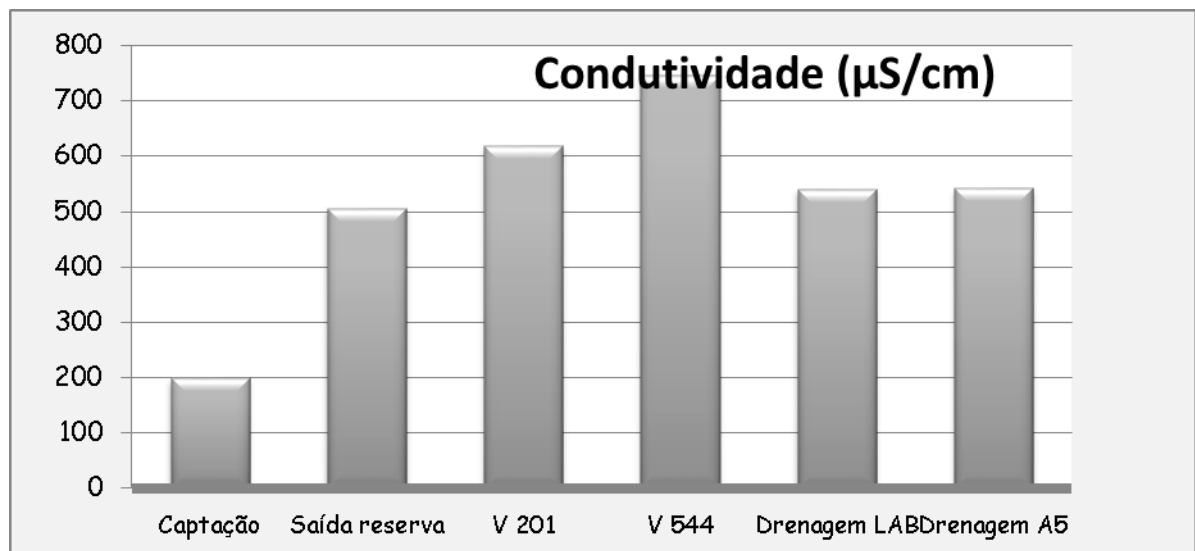


Figura 58. Oxigênio dissolvido da água nos diferentes pontos de coletas do CERAQUA.

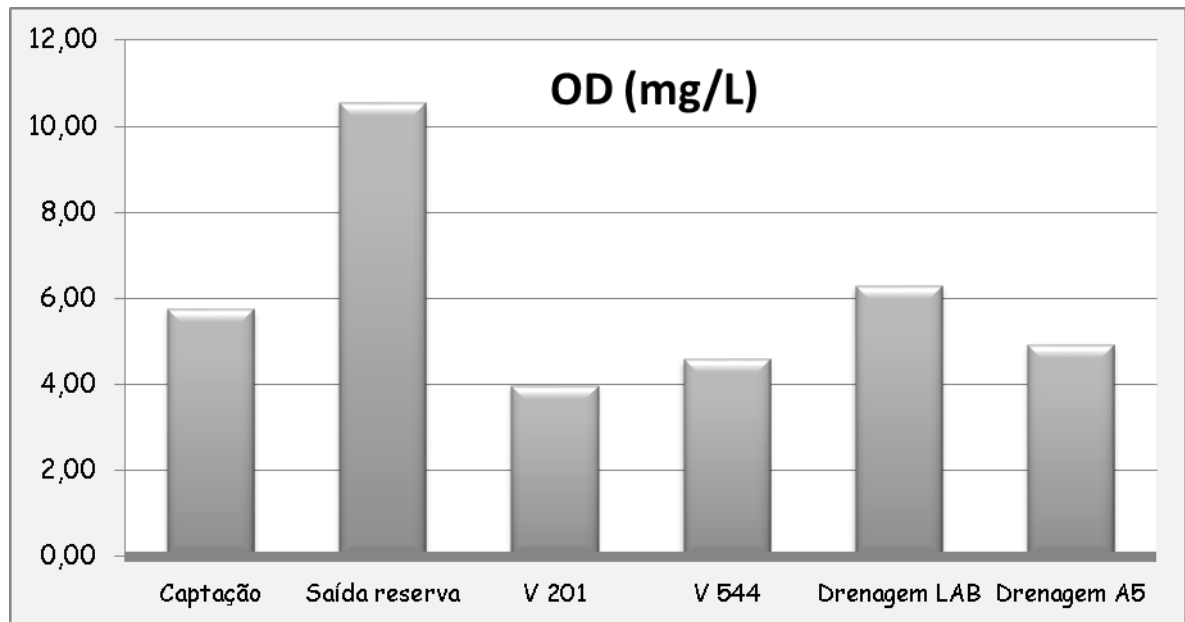


Figura 59. Temperatura da água nos diferentes pontos de coletas do CERAQUA.

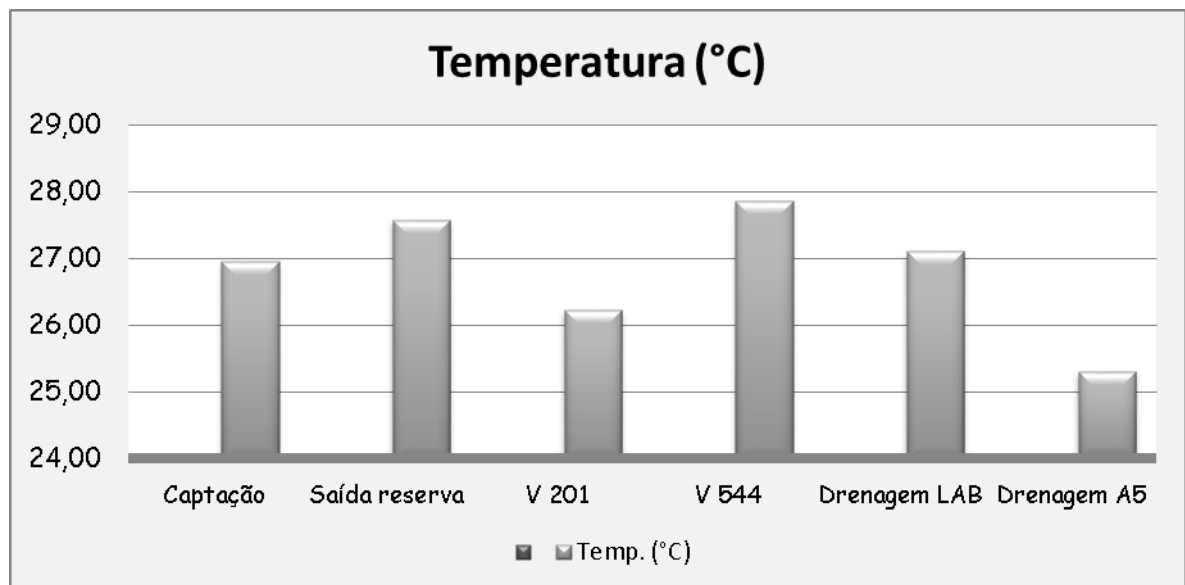


Figura 60. Salinidade da água nos diferentes pontos de coletas do CERAQUA.

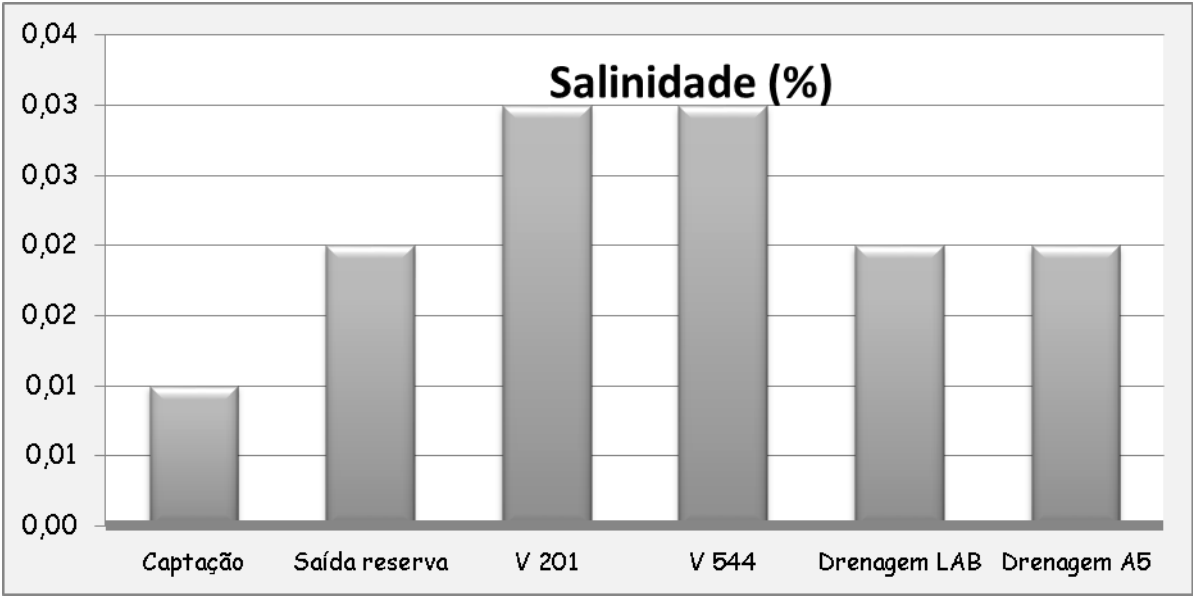


Figura 61. Sólidos totais dissolvidos da água nos diferentes pontos de coletas do CERAQUA.

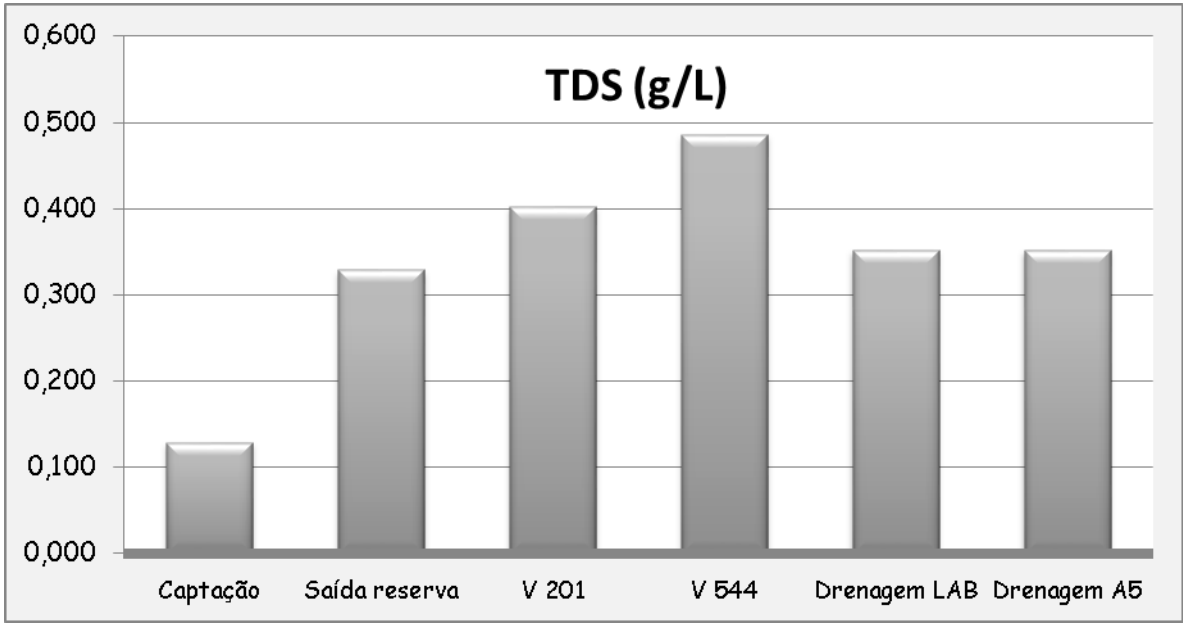


Figura 62. Potencial de oxidação e redução da água nos diferentes pontos de coletas do CERAQUA.

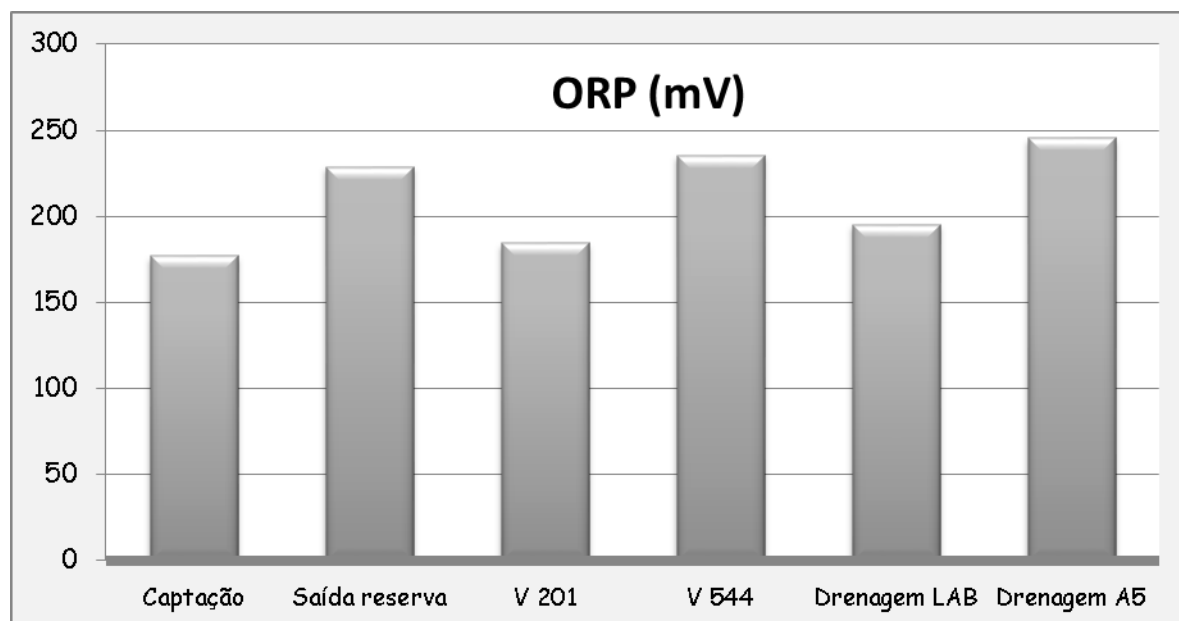


Figura 63. Sólidos em suspensão totais da água nos diferentes pontos de coletas do CERAQUA.

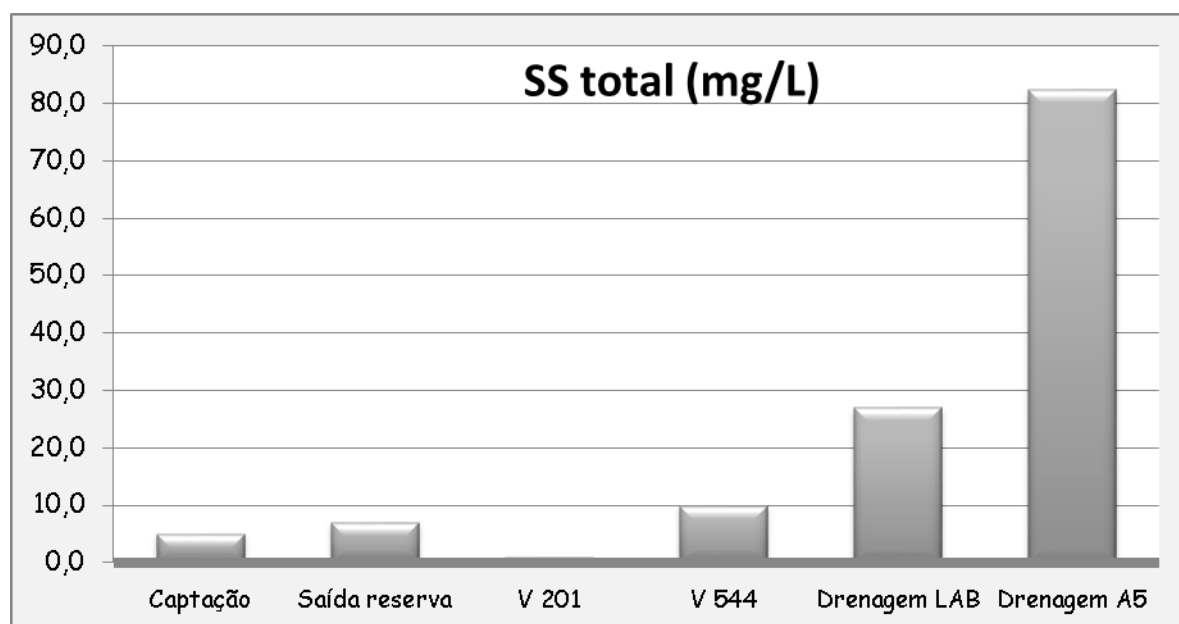


Figura 64. Sólidos em suspensão fixos da água nos diferentes pontos de coletas do CERAQUA.

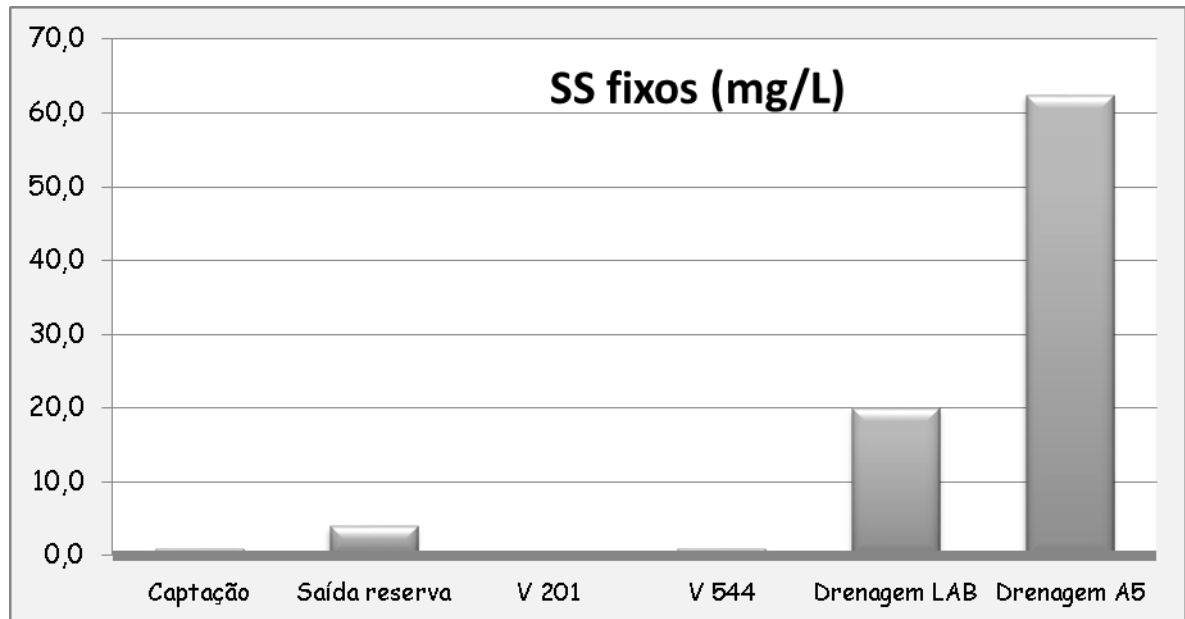


Figura 65. Sólidos em suspensão voláteis da água nos diferentes pontos de coletas do CERAQUA.

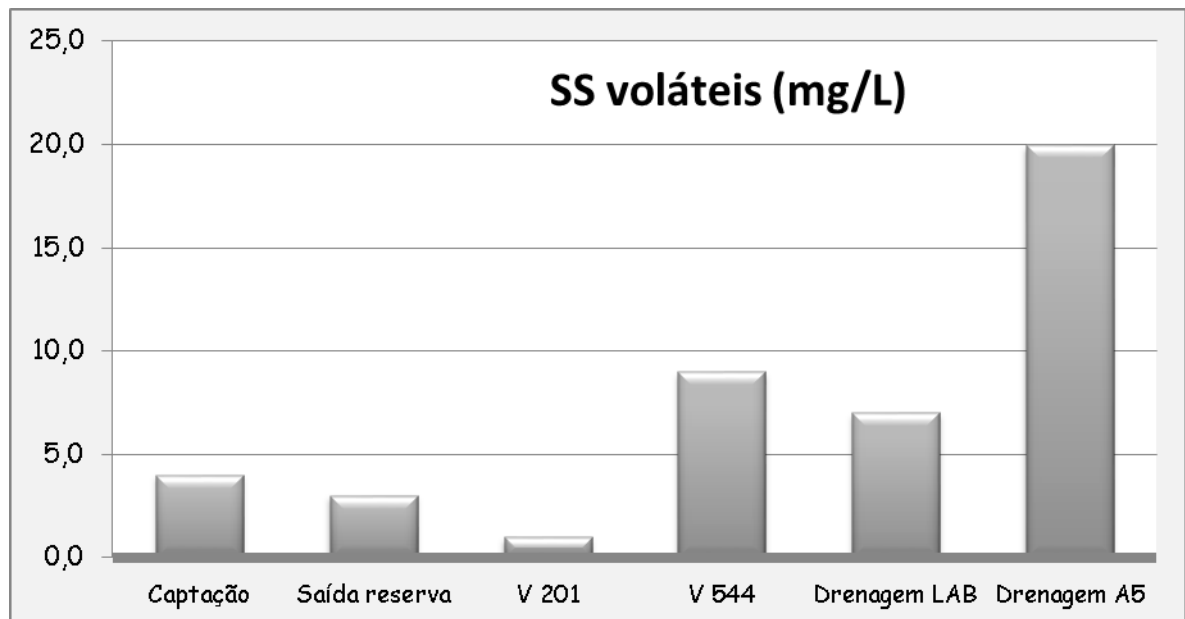


Figura 66. Alcalinidade da água nos diferentes pontos de coletas do CERAQUA.

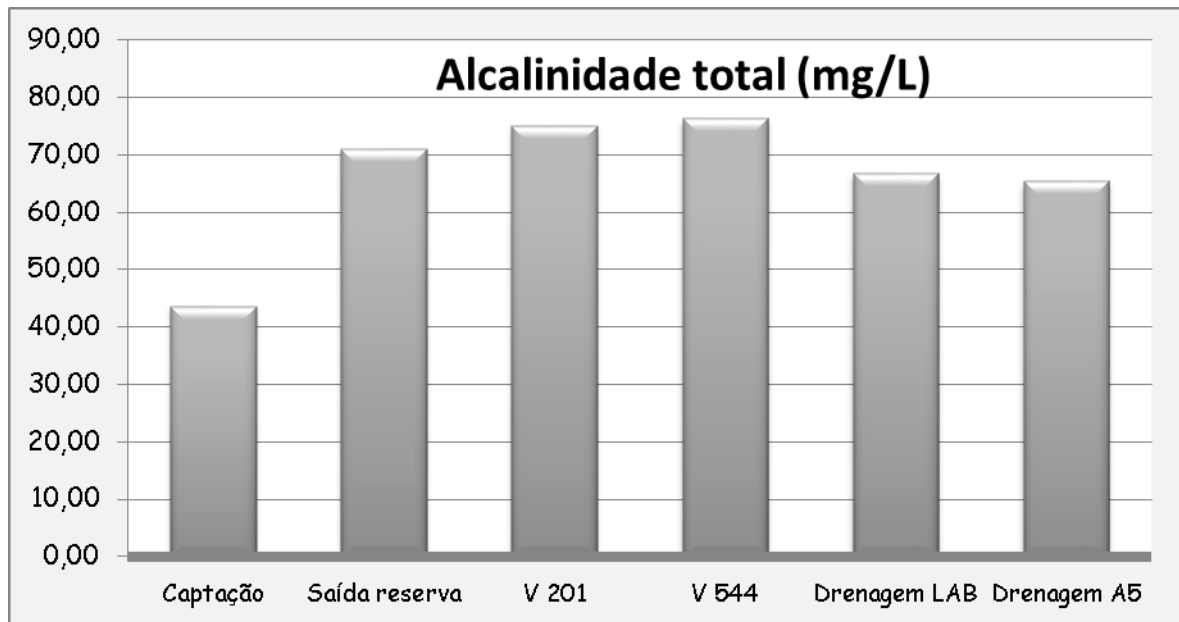


Figura 67. Dureza total da água nos diferentes pontos de coletas do CERAQUA.

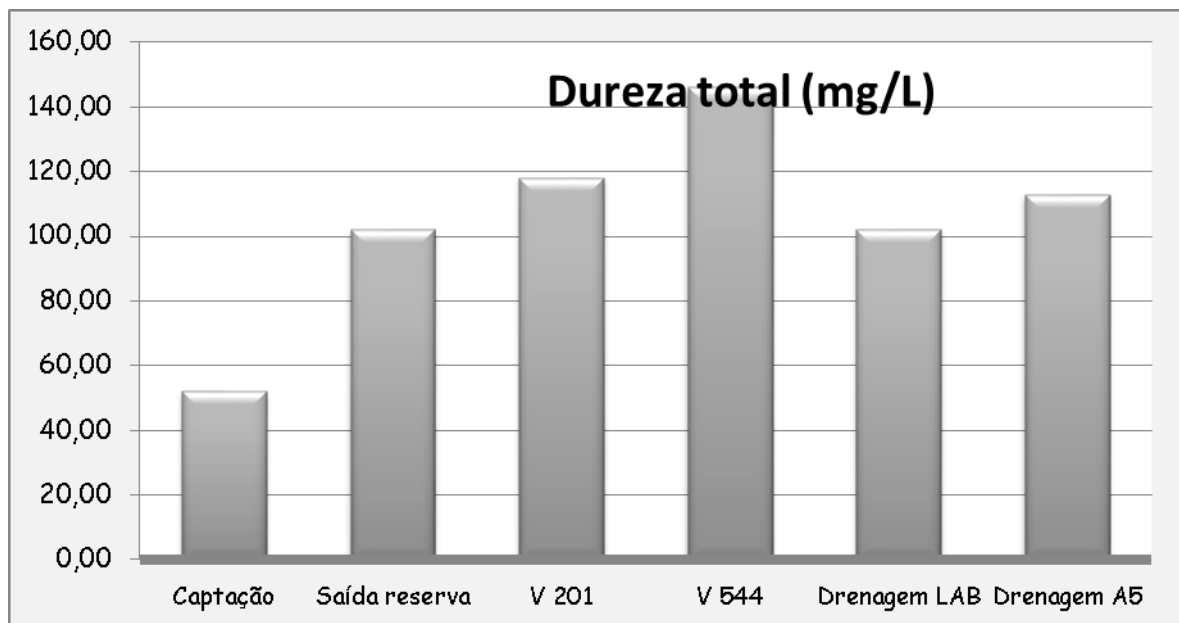


Figura 68. CO₂ da água nos diferentes pontos de coletas do CERAQUA.

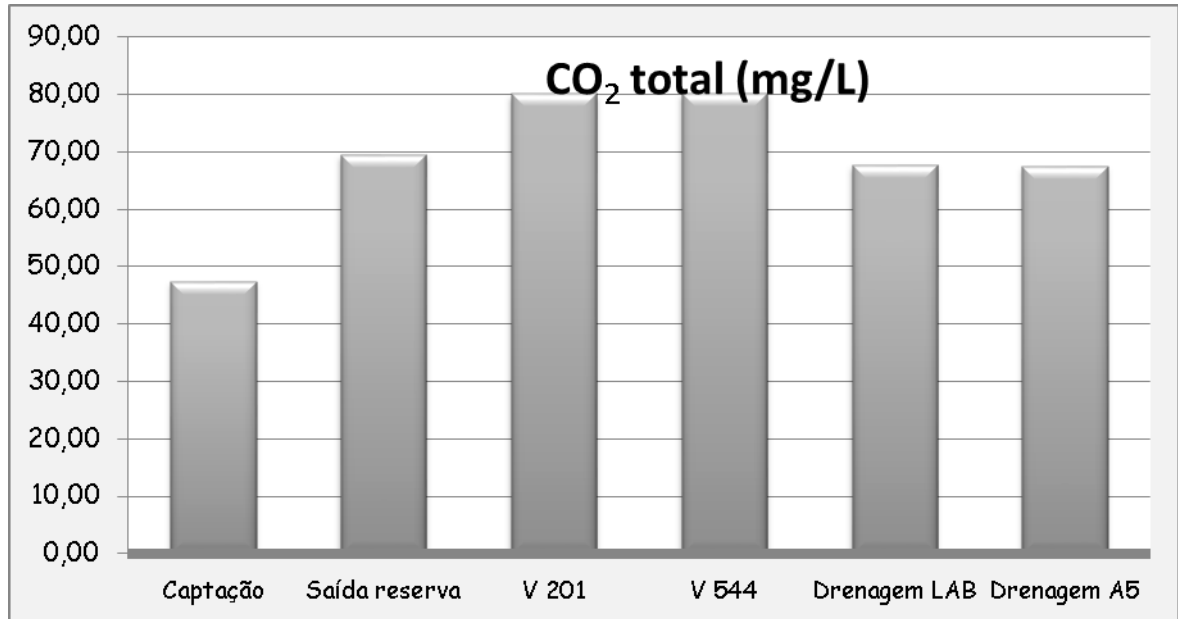


Figura 69. DBO₅ da água nos diferentes pontos de coletas do CERAQUA.

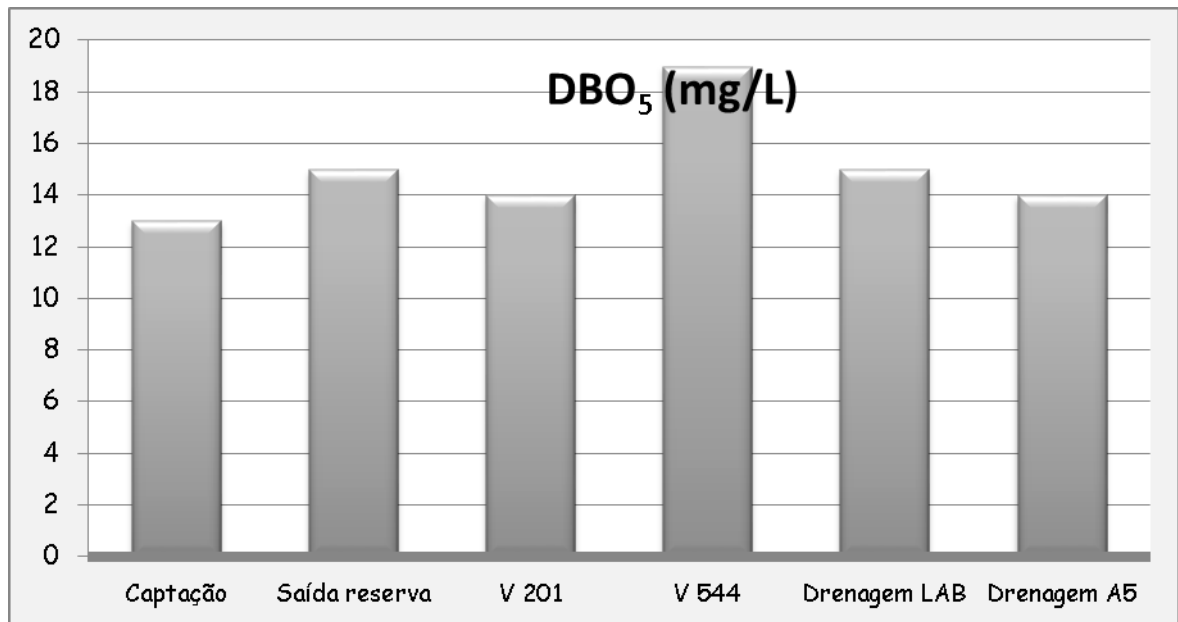


Figura 70. Amônia total da água nos diferentes pontos de coletas do CERAQUA.

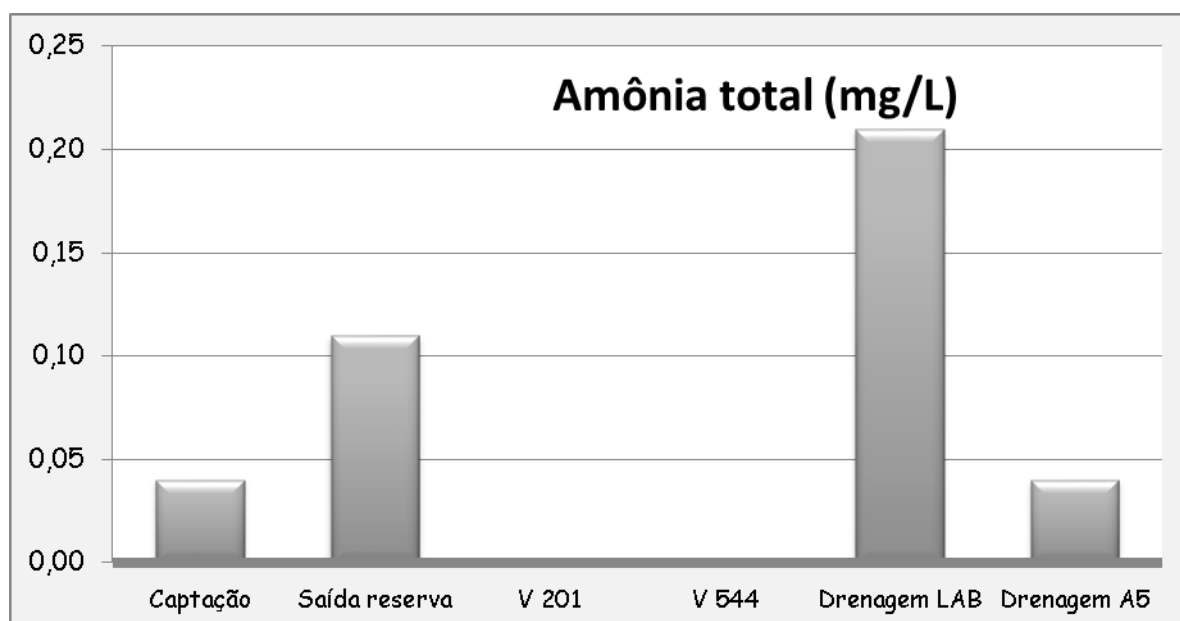
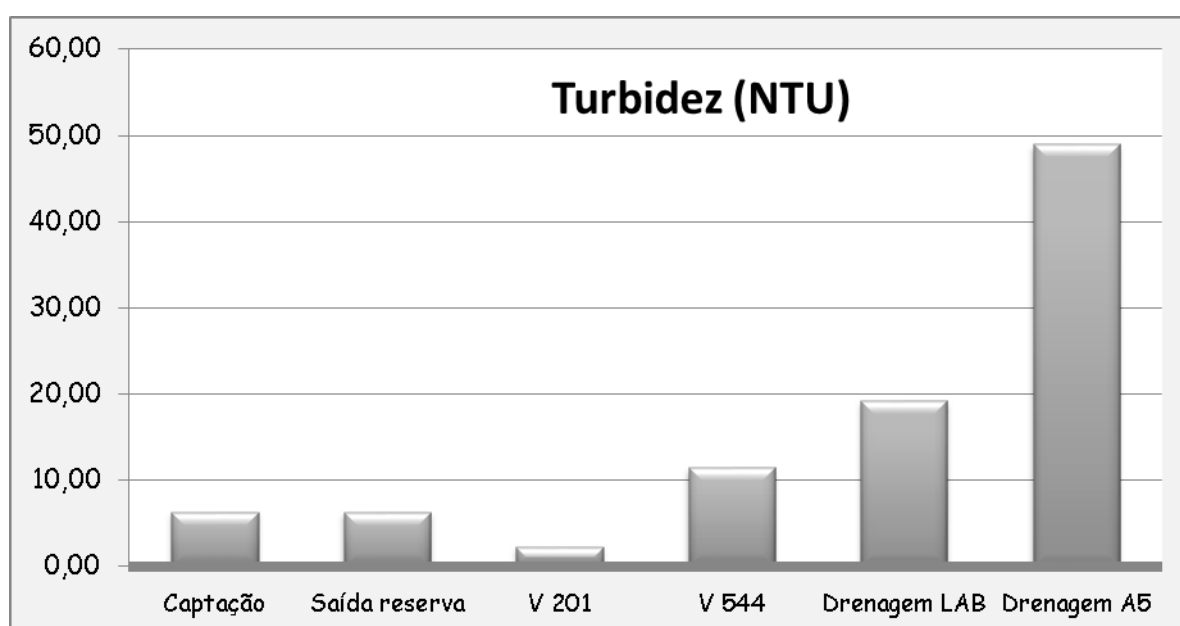


Figura 71. Turbidez da água nos diferentes pontos de coletas do CERAQUA.



Dentre os vários fatores que podem estar envolvidos nos processos fisiológicos essenciais para a reprodução de sucesso com, a desova e fertilização do ovo, a temperatura, o fotoperíodo e mudanças climáticas (períodos de secas ou chuvas) são os principais fatores que podem estimular os processos reprodutivos dos peixes (RIBEIRO e MOREIRA, 2012), podendo ser estes os principais fatores que inviabilizaram a reprodução durante o mês de Agosto no Centro. Segundo Kubitza apud Ferraz e Amaral (2009) a temperatura ideal para cultivo de peixes tropicais varia de 28°C a 32°C, podendo ser este fator o responsável pela

mortalidade nas incubadoras, pois a temperatura média da água neste mês na estação foi de 27°C.

Devido ao período chuvoso o aporte de matéria orgânica no rio foi grande. Outra hipótese levada para a causa das mortalidades nas incubadoras é a quantidade de matéria orgânica na água. De acordo com Kubitzka (2003) o aumento de matéria orgânica nos viveiros favorecem os organismos patogênicos, que encontram condições adequadas para sua multiplicação e infecção das larvas de Tambaqui, podendo causar altas taxas de mortalidade. O aumento de matéria orgânica em suspensão e a variação de temperatura é um dos gatilhos para infestação de parasitos Tricodinídeos em cultivo de peixes, especialmente nas pós-larvas e juvenis (PÁDUA et al., 2011).

3. CONCLUSÃO DE ESTÁGIO

O estágio realizado no Centro foi de grande importância para minha formação acadêmica, pois nele pude aplicar conhecimentos adquiridos em sala e em aulas práticas podendo assim fixar melhor os conhecimentos, além de aprender técnicas e ensinamentos que irei levar para minha carreira profissional. Pude também vivenciar o dia a dia de uma piscicultura de grande porte, tendo a experiência de acompanhar de perto todos os processos de reprodução, larvicultura e alevinagem de espécies de peixes que são de grande importância econômica e ecológica para a piscicultura nacional, tendo em vista que os processos citados acima são os mais importantes para cadeia produtiva da piscicultura. Aprendi que o monitoramento e as análises da água é um ponto bastante importante para desenvolver a aquicultura com sucesso, além de vivenciar e aprender a realizar análises de parâmetros de importância para a atividade.

Conclui também que o CERAQUA desenvolve missão de promover o desenvolvimento da piscicultura no estado de Alagoas, através de: doação de alevinos para produtores rurais de associações/cooperativas, assistência técnica aos pequenos produtores, apoiando e auxiliando estudantes, técnicos e produtores em atividades de reprodução e criação de peixes, realiza o repovoamento de estoques pesqueiros em rios, açudes e lagoas promovendo o desenvolvimento cultural (através da pesca) e econômico local (fomentando as feiras locais).

4. REFERÊNCIAS

ABNT/NBR. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Água: determinação da dureza total - método titulométrico do EDTA-Na**. NBR 12621, 1992.

ABNT/NBR. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Água: determinação de alcalinidade - métodos potenciométrico e titulométrico**. NBR 13736, 1996.

ANDRADE, D. R.; YASUI, G. S. **O MANEJO DA REPRODUÇÃO NATURAL E ARTIFICIAL E SUA IMPORTÂNCIA NA PRODUÇÃO DE PEIXES NO BRASIL**. (2003). Rev. Bras. Reprod. Animal, v.27, n.2, p.166-172, Abr/Jun.

ANTHONISEN, A. C., LOEHR, R. C., PRAKASAM, T. B. S. SRINATH, E. G. **Inhibition of nitrification by ammonia and nitrous acid**. Journal WPCF, v.48, n.5, p.835-852, 1976.

APHA - American Public Health Association; AWWA - American Water Works Association; **WEF - Water Environment Federation. Standard methods for the examination of water and wastewater**. 22. ed. Washington, DC, APHA-AWWA-WEF, 1472p. 2012.

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA – **A Codevasf**. 2014. Disponível em: <<http://www2.codevasf.gov.br/empresa>>. Acesso em: 16/02/2018.

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA - **Codevasf capacita aquicultores e técnicos da área de aquicultura para cultivo de peixe e camarão no sistema de bioflocos**. 2017. 1 fotografia, il. color. Disponível em: <<https://www.flickr.com/photos/codevasf/37422605652/>>. Acesso em: 29/01/2018

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA - **Inauguração do Ceraqua em Alagoas**. 2010. Disponível em: <<http://www.codevasf.gov.br/noticias/2006/inauguracao-do-ceraqua-em-alagoas>>. Acesso em: 16/02/2018.

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA - **Presidente da Codevasf no Ceraqua**. 2008. Disponível em: < <http://www.codevasf.gov.br/noticias/2006/presidente-da-codevasf-no-ceraqua/?searchterm=superintendente>>. Acesso em: 13/01/2017.

Ferraz, D. R., Amaral, A. A. **VARIAÇÃO NICTEMERAL DOS PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DA ÁGUA DE UM VIVEIRO DE CULTIVO DE TILÁPIA**. In: Encontro Latino Americano de Iniciação Científica, 14., 2011, São José dos Campos. Anais... São José dos Campos: Universidade do Vale do Paraíba, 2011. p. 2. Disponível em:< http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2010/anais/arquivos/0911_0976_01.pdf> . Acesso em: 20 maio 2018.

KUBITZA, F. **Larvicultura de peixes nativos**. Panorama da Aquicultura, Rio de Janeiro, v.13, n. 78, p. 47-56, 2003.

OLIVEIRA, E.G.; SANTOS, F.J.S.; PEREIRA, A.M.L. e LIMA, C.B. **Produção de tilápia: Mercado, espécie, biologia e recria**. Circular Técnica Embrapa, vol. 45, n. 12, p. 1-12, 2007.

PÁDUA, S. B.; MARTINS, M. L.; VARANDAS, D. N.; ISHIKAWA, M. M.; PILARSKI, F. **Tricodinídeos: quem são e o que eles podem causar nos peixes**. Panorama da Aquicultura, Rio de Janeiro, v. 21, n. 127, p. 22-29, 2011.

RIBEIRO, C. S.; MOREIRA, R. G. **Fatores ambientais e reprodução dos peixes**. Revista da Biologia, São Paulo, v. 8, p. 58-61, 2012.

SMEWW 5210 D. Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 21 th ed. **Biochemical Oxygen Demand (BOD) - Respirometric Method**, 2005.

STREIT, Jr., D. P.; POVH, J. A.; FORNARI, D. C.; GALO, J. M.; GUERREIRO, L. R. J.; OLIVEIRA, D.; DIGMAYER, M.; GODOY, L. C. **Recomendações técnicas para a reprodução do tambaqui**. Embrapa Meio-Norte, Documento 212, p.21, 2012.