

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

CURSO DE ZOOTECNIA

JULIANA DE SOUZA KONDLATSCH MAZEIKA

**O PAPEL DA PERSONALIDADE NO COMPORTAMENTO SOCIAL E
CRESCIMENTO DE TILÁPIA-DO-NILO (*Oreochromis niloticus*)**

**CURITIBA
2016**

JULIANA DE SOUZA KONDLATSCH MAZEIKA

**O PAPEL DA PERSONALIDADE NO COMPORTAMENTO SOCIAL E
CRESCIMENTO DE TILÁPIA-DO-NILO (*Oreochromis niloticus*)**

Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação em Zootecnia da Universidade Federal do Paraná, apresentado como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Zootecnia.

Orientadora do Estágio Supervisionado:
Profª.Drª. Marisa Fernandes de Castilho

**CURITIBA
2016**

TERMO DE APROVAÇÃO

JULIANA DE SOUZA KONDLATSCH MAZEIKA

O PAPEL DA PERSONALIDADE NO COMPORTAMENTO SOCIAL E CRESCIMENTO DE TILÁPIA-DO-NILO (*Oreochromis niloticus*)

Trabalho de conclusão de curso aprovado como requisito parcial para obtenção
do grau de Bacharel em Zootecnia pela Universidade Federal do Paraná.

BANCA EXAMINADORA



Profa. Dra. Marisa Fernandes de Castilho

Departamento de Fisiologia- UFPR

Presidente da Banca



Prof. Dr. Fabiano Bendhack

Centro de Estudos do Mar- UFPR



Profa. Dra. Viviane Prodocimo

Departamento de Fisiologia- UFPR

Curitiba
2016

*Dedico este trabalho a todos meus amigos e familiares,
por acreditarem em mim.*

AGRADECIMENTOS

**À Prof^a. Dr^a. Marisa Fernandes de Castilho
pelas orientações, ensinamentos, paciência, amizade e por permitir a
realização deste projeto.**

**Ao Prof. Dr. Anderson Joel Martino Andrade,
pela permissão de uso do Laboratório de Reprodução quando
necessário.**

**Às minhas colegas de laboratório, Aline, Patrícia e Raquel,
pela disponibilidade e ajuda quando preciso.**

**Aos meus pais, Maria e Jairo, por todo interesse e envolvimento de
vocês ao longo deste projeto, permitindo que essa tenha sido uma das
melhores experiências da minha graduação. Obrigada por serem o meu porto
seguro. Amo vocês incondicionalmente!**

**À minha vó Olinda, minha irmã Gisele, minha sogra Neusa e meu
namorado Tony,
por toda compreensão e conforto que vocês me forneceram sempre
que precisei.**

“ Não há diferença fundamental entre o homem e os animais nas suas faculdades mentais(...) Os animais, como o homem, demonstram sentir prazer, dor, felicidade e sofrimento”.

Charles Darwin

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Modelo do aquário utilizado no Teste de Campo Aberto	19
Figura 2. Cabine de aclimatação	19
Figura 3. Modelo do Teste do Objeto Desconhecido	21
Figura 4. Objetos usados no Teste do Objeto Desconhecido	21
Figura 5. Comportamentos utilizados para seleção de ousados e tímidos nas duas fases de testes	27
Figura 6. Dados complementares coletados no Teste do Objeto Desconhecido e Teste de Campo Aberto para caracterização de ousados e tímidos	28
Figura 7. Taxa de Crescimento Específico (TCE) em função do status social de dominância	29
Figura 8. Taxa de Crescimento Específico pelo perfil de personalidade	30
Figura 9. Taxa de Crescimento Específico em agrupamentos	31
Figura 10. Comportamento agonístico de animais ousados e tímidos em relação ao status social de dominância	32
Figura 11. Total de comportamentos agonísticos emitidos por ousados e tímidos	33
Figura 12. Comportamentos agonísticos apresentados por ousados e tímidos de acordo com a posição no status social de dominância	34
Figura 13. Comportamentos agonísticos específicos apresentados por ousados e tímidos	35
Figura 14. Comportamentos agonísticos apresentados por cada grupo	36
Figura 15. Peixe com marcação	45

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Número de posições assumidas no status social de acordo com o perfil e o total de grupos com composição mista	32
---	----

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. OBJETIVO GERAL	12
2.1. Objetivos Específicos	12
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	13
3.1. Crescimento e Comportamento Social de Tilápia-do-Nilo.....	15
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	18
4.1. Seleção de Personalidade.....	18
4.1.1. Teste de Campo Aberto	18
4.1.2. Teste do Objeto Desconhecido	20
4.1.3. Classificação dos Indivíduos	22
4.2. Interação Social	23
4.3. Taxa de Crescimento	24
4.4. Análise Estatística	25
5. RESULTADOS.....	26
5.1. Seleção de Animais por Personalidade.....	26
5.2. Interação Perfis de Personalidade x Status Social de Dominância	28
5.2.1. Taxa de Crescimento	28
5.2.2. Interação Social.....	31
6. DISCUSSÃO.....	37
7. CONCLUSÃO	42
8. RELATÓRIO DE ESTÁGIO	43
8.1. Local de Estágio	43
8.2. Plano de Estágio	43
9. CONSIDERAÇÕES FINAIS	46
REFERÊNCIAS	47

RESUMO

A personalidade é um tema que apresenta relação com as formas pelas quais um indivíduo se expressa em diferentes situações e ambientes. Por essa razão, o assunto pode ser importante para o entendimento da variação de respostas existentes dentro de uma população. Em peixes, o principal campo de estudos é voltado para o contínuo timidez-ousadia, o qual pode modular a organização social dos grupos e se refletir no desempenho dos indivíduos. O objetivo deste trabalho foi caracterizar a associação entre o perfil de personalidade e o status social de dominância, através do comportamento social e crescimento em alevinos de tilápia-do-Nilo (*Oreochromis niloticus*). Um grupo de animais foi selecionado utilizando-se de critérios previamente descritos na literatura em tímidos e ousados. Posteriormente, eles ficaram agrupados em trios durante 14 dias, nas proporções de todos ousados, todos tímidos, 2 ousados e 1 tímido, 2 tímidos e 1 ousado. Comportamentos agonísticos foram quantificados, possibilitando a identificação do status social de dominância. A taxa de crescimento específico foi calculada para o período experimental. Conclui-se que a personalidade não tem influência sobre o estabelecimento do status social de dominância, porém atua sobre a agressividade, pois ousados exibem mais comportamentos agonísticos em comparação aos tímidos. A composição do grupo com predominância de tímidos apresenta mais confrontos frontais e taxas de crescimento específico menores em ousados.

Palavras-chave: comportamento social; crescimento; personalidade; status social; tilápia-do-nilo.

1. INTRODUÇÃO

Durante as duas últimas décadas, as diferenças individuais dos animais tornaram-se alvo crescente de pesquisas científicas (RÉALE et al., 2007; SIH E BELL, 2008; KOSKI, 2010), uma vez que as variações comportamentais e morfológicas existentes entre organismos de uma mesma espécie podem ser fatores fundamentais ao entendimento de um sistema biológico.

Embora estudos nessa linha utilizando peixes sejam ainda escassos se comparados ao grande número encontrado para mamíferos (SVARTBERG, 2005; LLOYD et al., 2008; WEISS E NEURINGER, 2012), questões sobre a individualidade dos mesmos já foram levantadas por diferentes autores (SNEDDON, 2003; BROWN, JONES E BRAITHWAITE, 2005). Nesse contexto, surgem as pesquisas sobre a personalidade animal, as quais buscam respostas que justifiquem as variações existentes entre indivíduos dentro de uma população, bem como a influência das mesmas no desempenho dos animais.

O principal ponto levantado por pesquisadores é que animais têm respostas comportamentais (fugir, interagir com ambiente desconhecido, etc.) e fisiológicas (elevação de taxas de cortisol, estimulação do sistema simpático, etc.) variadas diante de uma mesma situação. Tais variações têm sido consideradas para classificar animais no contínuo timidez-ousadia, onde se considera que os ousados sejam, inclusive, mais bem sucedidos quanto à aquisição de alimentos (BIRO E STAMPS, 2008), reprodução (RIEBLI et al., 2011) e crescimento (STAMPS, 2007), pois apresentam maior agressividade e comportamentos exploratórios do que os tímidos (SIH et al., 2004; SCHJOLDEN et al., 2005). Assim, a interação entre ousados e tímidos pode ser um importante fator durante os agrupamentos, uma vez que indivíduos reagem de forma diversificada aos diferentes contextos sociais (GALHARDO, VITORINO E OLIVEIRA, 2012).

A tilápia-do-Nilo (*Oreochromis niloticus*) é uma espécie de hábitos territorialistas, que estabelece hierarquia social de dominância através de confrontos entre coespecíficos (FERNANDES E VOLPATO, 1993; MERIGUE et al., 2004), os

quais têm como resultado a formação de animais com diferentes status sociais (dominantes e submissos). Interações agressivas geram estresse social, sendo que o efeito do mesmo é mais pronunciado em submissos devido à alta mobilização energética em atividades que causem equilíbrio homeostático, o que acaba por reduzir o crescimento desses indivíduos em comparação aos dominantes (FERNANDES E VOLPATO, 1993). Desta forma, o estresse social pode ocasionar uma desuniformidade no tamanho dos indivíduos de um lote, também conhecida por heterogeneidade (VOLPATO et al., 2003) a qual não é desejada pois implica em perdas econômicas.

Em sistemas de cultivo, a seleção de peixes nas diferentes fases de crescimento e desenvolvimento é prática comum. Os animais são selecionados de acordo com o tamanho para reagrupamento em tanques de engorda e, no processo de despensa, passa-se a rede com malha de tamanho pré-estabelecido, o que resulta na seleção dos animais maiores. Supõe-se que nessas condições são retirados do grupo os animais dominantes (que tendem a apresentar maior taxa de crescimento e, portanto, são os maiores) e também os animais ousados (tendem a ser os mais exploradores e, portanto, os mais expostos) (NIEMELÄ E DINGEMANSE, 2014). Uma relação entre a dominância e a ousadia é atualmente sugerida (RIEBLI et al., 2011), uma vez que esse tipo de personalidade pode ser um fator de influência no estabelecimento do status social de dominância, devido aos traços comportamentais que podem garantir um maior sucesso em contextos sociais.

Assim, tornam-se importantes estudos que visem estabelecer a relação da personalidade com a organização social de espécies que apresentam interações agressivas, pois o desempenho dos indivíduos em um sistema pode ser afetado pela dinâmica social. Desta forma, buscou-se caracterizar o comportamento social e de dominância em grupos de tilápia-do-Nilo formados por indivíduos previamente identificados de acordo com seu perfil de personalidade.

2. OBJETIVO GERAL

Caracterizar a associação entre personalidade, status social de dominância e crescimento em grupos de tilápia- do- Nilo (*Oreochromis niloticus*).

2.1. Objetivos Específicos

1. Avaliar se animais ousados tendem a serem os dominantes em grupos mistos (ousados-tímidos);
2. Avaliar se os confrontos sociais mais intensos ocorrem em grupos homogêneos, compostos exclusivamente por animais ousados ou tímidos;
3. Avaliar se há existência de um padrão comportamental em função da composição dos grupos;
4. Avaliar se agrupamentos com animais de diferentes perfis de personalidade resultam em taxas diferentes de desempenho, como taxa de crescimento específico.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A primeira vez que a individualidade foi destacada como sendo um fator importante para a compreensão da evolução dos animais ocorreu em 1859, quando Charles Darwin apresentou a teoria sobre a seleção natural como uma consequência da variação existente entre indivíduos de uma mesma espécie, a qual beneficiaria aqueles que apresentavam características vantajosas para a sua sobrevivência, como, por exemplo, maior capacidade de conseguir alimento e maior habilidade em fugir de predadores. Embora criasse uma nova linha de raciocínio, por anos as diferenças individuais em organismos de diferentes espécies estiveram apenas na retaguarda dos estudos, uma vez que a visão antropocentrista predominou até o século XX.

A partir da década de 80 os cientistas começaram a se aprofundar no conceito da variação individual em animais e como ela se mantém ao longo da vida de um indivíduo. Segundo Gosling (2001), tal abordagem foi uma consequência dos estudos sobre a psicologia da personalidade em humanos, os quais já eram realizados utilizando-se animais como modelos experimentais, o que facilitou o desenvolvimento de uma nova área de pesquisa para as demais espécies. Desta forma, o termo “personalidade” ganhou uma maior abrangência, perdendo o sentido de “algo apenas humano” para englobar uma grande diversidade, o que segundo Weinstein, Capitanio, e Gosling (2008) gera uma maior aproximação entre o homem e os demais seres vivos. Assim sendo, a palavra tornou-se uma das expressões mais usadas atualmente para indicar a individualidade observada dentro de populações.

Indivíduos de mesma espécie, mesmo sendo similares quanto à idade, tamanho e sexo, podem diferir uns dos outros em seus comportamentos (WILSON et al., 1993; SIH et al., 2004; HUNTINGFORD, MESQUITA E KEDRI, 2013) e fisiologia (KOOLHAAS et al., 1999), sendo que essa variação é muitas vezes consistente, o que significa que a tendência comportamental de um animal permanece semelhante ao longo do tempo e em algumas situações (SIH et al., 2004; KOSKI, 2010), como

por exemplo, a exposição a um estímulo ambiental. Desta forma, cada indivíduo apresenta um padrão peculiar de respostas a estímulos, algo que seria característico de sua personalidade, tornando possível que a reação de cada animal possa ser previsível dentro de certas situações.

Embora os estudos sobre personalidade em peixes sejam ainda recentes, os avanços obtidos foram desenvolvidos a partir da avaliação de traços comportamentais comuns a todo reino animal, que em conjunto formam uma “síndrome comportamental”. Essa união de comportamentos que estariam correlacionados permite a caracterização de um contínuo de personalidade chamado “timidez-ousadia”, o qual está associado a diferentes tipos de táticas através das quais os animais lidam com ameaças ou novidades. Segundo Silva (2010), a posição do indivíduo nesse contínuo tem influência direta sobre o seu sucesso.

A ousadia está associada aos indivíduos que são mais agressivos, ativos e dispostos a investigar estímulos desconhecidos (SCHJOLDEN et al., 2005) ou novos ambientes (WILSON E GODIN, 2009); em contrapartida, a timidez é relacionada com indivíduos cautelosos ou que não respondem quando confrontados com uma situação desconhecida, tendo como particularidade comportamentos passivos, baixa atividade e baixa agressividade (SIH et al., 2004; THOMSON et al., 2011). Desta forma, em uma população, como animais ousados são mais exploradores, acabam apresentando uma maior tendência a correrem riscos como captura e predação (IOANNOU, PAYNE E KRAUSE, 2008), no entanto, devido seus comportamentos típicos, se tornam também mais eficazes na aquisição de alimentos (SUNDSTRÖM et al., 2004) e de pares para reprodução (SCHUETT et al., 2010) do que os tímidos. Acredita-se que como consequência dessa variação comportamental, os dois perfis apresentam desempenhos diferentes, sendo que o crescimento e bem-estar pode ser muito variável de um animal para o outro de acordo com as situações as quais são expostos.

Koolhaas et al. (1999) citam que os perfis de personalidade apresentam respostas fisiológicas variadas quando confrontados com estímulos estressantes. Peixes ousados e tímidos apresentam baixa e alta atividade do eixo hipotálamo-hipófise-interrenal, respectivamente (ØVERLI et al., 2002), o qual está associado a liberação do cortisol, hormônio que segundo Barton (2002) pode afetar o crescimento, bem como causar supressão das funções imune e reprodutivas em

exposições crônicas. Portanto, cada perfil apresenta uma sensibilidade específica a alterações em seu ambiente, sendo que, segundo Sih (2013), indivíduos tímidos acabam sendo muito mais responsivos do que os ousados. Desta forma, esses indivíduos podem acumular experiências negativas (SILVA, 2010), que podem ter consequências em seu desempenho.

3.1. Crescimento e Comportamento Social de Tilápia-do-Nilo

A tilápia-do-Nilo (*Oreochromis niloticus*) é uma espécie de origem africana com potencial produtivo devido a sua rusticidade e adaptação ao regime intensivo (HAYASHI, 1995), embora se desenvolva bem em outros tipos de regime. Destaca-se por apresentar rápido crescimento, ter tolerância à diversas condições e apresentar alta prolificidade, tornando seu cultivo desejável (SILVA, 2009). Além disso, o aumento da produção da espécie se deve também as propriedades de sua carne, que por apresentar excelente textura e paladar, tem boa aceitação por parte do consumidor (SOUZA E MARANHÃO, 2001).

Por suas características favoráveis, a tilápia-do-Nilo lidera atualmente a produção aquícola no Brasil, com seu cultivo ocorrendo em praticamente todo o país, havendo volumes mais expressivos de produção nas regiões Nordeste, Sudeste e Sul (KUBITZA, 2015). De acordo com a SEBRAE (2015), a produção de tilápias no Brasil apresenta um aumento contínuo desde 1994, a uma taxa média anual de 70,4%.

Santos C. (1999) e Santos V. (2004) afirmam que a produção de carne depende do processo de crescimento dos animais, sendo que por essa razão se torna necessário conhecimento sobre os fatores que o afetam para ter eficiência na produção. De acordo com Popma e Lovshin (1995), o crescimento da tilápia-do-Nilo é influenciado pela genética, quantidade e qualidade do alimento, qualidade e temperatura da água, presença de doenças, sexo dos peixes, idade e também a densidade de estocagem. Porém, embora criados sob condições controladas em sistemas artificiais, um crescimento desigual é observado entre os indivíduos de uma mesma população. Autores consideram que o contexto social em que os peixes vivem pode ser a principal fonte de estresse dos mesmos devido à dinâmica da hierarquia social, a qual afeta o estado motivacional dos animais (OLIVEIRA E GALHARDO, 2007) e consequentemente o desempenho individual.

Fernandes e Volpato (1993) e Merigue et al. (2004) afirmam que a tilápia-do-Nilo é uma espécie tipicamente social e territorialista que apresenta hierarquia estabelecida por confrontos agonísticos entre os indivíduos. Tais confrontos envolvem mordidas, ameaças e perseguições de um animal para com outro, sendo que os peixes se tornam dominantes ou submissos de acordo com sua capacidade de competir com outros indivíduos no grupo (ADAMS et al., 1998; POTTINGER e CARRICK, 2001). Segundo Krebs e Davies (1995), a agressividade é um comportamento que pode apresentar vantagens em meio social, uma vez que os indivíduos mais agressivos (dominantes) podem ter maior acesso a recursos alimentares e também a parceiros sexuais. Porém, nas condições de cativeiro, onde há altas densidades de estocagem e poucas chances de fuga, esse comportamento gera estresse social (NOAKES E LEATHERLAND, 1977; BARONE, 2006), o qual pode afetar o desempenho de alguns animais (MERIGUE et al., 2004), levando a heterogeneidade no tamanho do lote (VOLPATO et al., 1989).

Durante o inicio do estabelecimento da hierarquia, indivíduos encontram-se em igual situação de estresse, devido a maior prevalência de confrontos que envolvem contato físico (NUNES, 2014), os quais diminuem com o estabelecimento do status social de dominância (BARRETO, 2011). Entretanto, embora a hierarquia social esteja definida, a presença do dominante continua sendo um forte estressor para os submissos (FERNANDES E VOLPATO, 1993; WENDERLAAR-BONGA, 1997; GONÇALVES-DE-FREITAS, 1999; FERNANDES DE CASTILHO, POTTINGER E VOLPATO, 2008). Em espécies mais agressivas como a tilápia-do-Nilo, os dominantes suprimem o crescimento dos submissos, uma vez que a derrota durante confrontos é um estressor que segundo Øverli et al. (2004) gera também alterações na fisiologia e comportamento dos peixes. Diferentes níveis de estresse entre os status sociais são observados, sendo que indivíduos submissos apresentam menor desempenho por terem um maior gasto energético com atividades inerentes ao estresse, o que acaba por afetar o crescimento e a reprodução desses animais (FERNANDES E VOLPATO, 1993; FERNANDES DE CASTILHO, POTTINGER E VOLPATO, 2008). Uma restrição comportamental é também observada (SØRENSEN et al., 2012), com indivíduos submissos apresentando menor atividade, bem como distribuição espacial restrita (BARBOSA, MENDONÇA E PONZI JÚNIOR, 2006). De acordo com Merigue et al. (2004), uma exposição prolongada a um

estresse pode ser fatal aos indivíduos, causando até mesmo a mortalidade dos mesmos.

Peixes sinalizam seu status social quimicamente (GIAQUINTO E VOLPATO, 1997; ALMEIDA et al., 2005) e visualmente. Conforme avaliado por diversos autores, um reflexo da posição social da tilápia-do-Nilo pode ser observado através das variações na coloração do corpo dos membros de um grupo. Volpato et al. (1989), afirmam que dominantes adquirirem coloração mais clara após confrontos com coespecíficos, enquanto os submissos apresentaram coloração mais escura, sendo as mesmas também notáveis na região dos olhos (VOLPATO et al., 2003). Essas sinalizações parecem ser mecanismos eficientes para a diminuição de interações agressivas dentro do grupo, conforme avaliado pelos autores anteriormente citados.

De acordo com Chase et al. (2002) e Colléter e Brown (2011) características físicas e comportamentais individuais são importantes para a formação da hierarquia social. Em relação à primeira, Riebli et al. (2011) citam que o peso corporal e tamanho parecem ser os principais fatores influentes no estabelecimento da dominância. No entanto, quanto à segunda, atualmente se discute sobre a importância que a personalidade possui como um fator de estabelecimento do status social, uma vez que o estado motivacional dos indivíduos é um fator considerável na formação de hierarquias sociais e pode estar relacionado ao perfil comportamental do indivíduo (FROST et al., 2007; COLLÉTER E BROWN, 2011). De acordo com Harcourt et al. (2009), Kurvers et al. (2009), Nakayama et al. (2012) e Jolles et al. (2015), em contextos sociais os animais ousados são aqueles mais propensos a liderarem um grupo, enquanto animais tímidos a seguir. Tal hipótese pode ser levantada devido aos comportamentos característicos dos perfis ousados e tímidos, os quais, por agirem de formas destoantes, terão sucessos variados diante de um desafio social, o que se reflete na capacidade do indivíduo conseguir recursos, de prosperar em um ambiente e, consequentemente, pode ter influência também sobre o seu desempenho.

4. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Laboratório de Estudos em Estresse Animal, no Departamento de Fisiologia da Universidade Federal do Paraná. Foram utilizados 140 alevinos de tilápia-do-Nilo (*Oreochromis niloticus*) não-revertidos sexualmente, provenientes de piscicultura. Os animais ficaram acomodados em tanques de 300 litros, com temperatura controlada (23ºC- 25ºC), aeração constante, ciclo de luz 12h/12h, controle de amônia(< 0,004 ppm) e pH (6,9- 7,2) e alimentação (ração 36% de proteína bruta) ofertada *ad libitum*, uma vez ao dia. A partir da segunda semana de aclimatação, 18 peixes foram selecionados aleatoriamente a cada duas semanas, pesados, medidos e então alocados individualmente em aquários medindo 45 cm x 15 cm x 11 cm, com as paredes laterais e posteriores revestidas em cartolina azul clara, onde permaneceram por 14 dias, período em que a seleção de perfis de personalidade era realizada.

4.1. Seleção de Personalidade

4.1.1. Teste de Campo Aberto

O aparato para o Teste de Campo Aberto consistiu em um aquário de vidro (50 cm x 25 cm x 35 cm), revestido lateralmente e posteriormente com adesivo azul. Na parte anterior foram desenhados 3 x 9 quadrantes medindo 5,6 cm x 5,5 cm cada e preenchidos com água límpida (21,25 litros), de forma que todos quadrantes ficassem completamente cobertos. Na parte central do aquário, uma cabine de aclimatização era inserida, consistindo de um tubo de PVC branco (9,5 cm x 9 cm) que era coberto durante o teste por uma tampa de mesmo material (7,9 cm x 9 cm) revestida com tela branca, evitando a fuga dos indivíduos e o contato imediato com a área de avaliação.

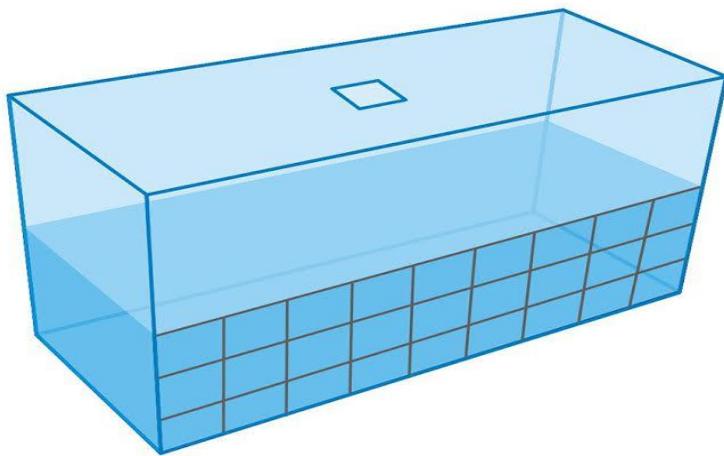


Figura 1. Modelo do aquário utilizado no Teste de Campo Aberto



Figura 2. Cabine de aclimatação

Segundo Toms, Echevarria e Jouandot (2010), o Teste de Campo Aberto é recomendado para acesso ao contínuo timidez-ousadia, uma vez que permite a avaliação da exploração dos indivíduos. A execução desse teste, de acordo com Walsh e Cummins (1976), Crusio (2001) e Carter et al. (2012), consiste na introdução do animal em uma arena, sendo o acesso “forçado” (introdução direta do indivíduo, sem oportunidade de escape) ou "livre" (com introdução em um refúgio, havendo a escolha do indivíduo de explorar o novo ambiente ou não). Para este experimento, optou-se pela primeira proposta, a qual permite acesso à atividade individual (SCHJOLDEN et al., 2005; MOSCICKI E HURD, 2015) sem a interferência

do refúgios (TOMS, ECHEVARRIA E JOUANDOT, 2010), uma vez que objetivo da realização desse teste foi medir diretamente o comportamento exploratório de cada indivíduo quando submetido a um novo ambiente.

Para amenizar o efeito da captura antes do teste, todos os indivíduos foram introduzidos em uma cabine de aclimatação, conforme realizado por Moscicki e Hurd (2015). O período de recuperação de cada peixe dentro da mesma foi de 3 minutos, superior ao dos autores citados. Após esse tempo, a cabine foi retirada manualmente. O peixe permaneceu livre no ambiente por 10 minutos, sendo seu comportamento filmado por uma câmera JVC GR-D350U instalada em frente aos aquários (captura pelo programa ArcSoft Webcam Companion).

Os seguintes dados foram coletados: a) tempo de natação= qualquer movimento que gerasse deslocamento, excluindo-se manter a posição e permanecer imóvel nos cantos (WILSON E GODIN, 2009); b) número de quadrantes percorridos= contado pelo quadrante em que o indivíduo se encontrava a cada 30 segundos de filmagem, havendo a soma dos mesmos ao final da avaliação (mesmo quadrante era contabilizado apenas uma vez).

A classificação dos indivíduos quanto ao perfil de personalidade foi realizada utilizando os dados referentes ao tempo de natação, conforme utilizado por Wilson e Godin (2009). De acordo com avaliações prévias realizadas no laboratório, peixes que exploraram o aquário por tempo maior ou igual a 420 segundo foram classificados como ousados, enquanto os peixes que passaram menos tempo nadando (< 300 segundos) foram classificados como tímidos. Tais valores seguiram o pressuposto de Moscicki e Hurd (2015) sobre ousados terem maior atividade em novo ambiente do que os tímidos.

Após 6 dias, os animais foram novamente testados sob as mesmas condições, visando a avaliação do nível de consistência do comportamento.

4.1.2. Teste do Objeto Desconhecido

O aparato para o Teste do Objeto Desconhecido consistiu em um aquário de vidro (50 cm x 25 cm x 35 cm, mesmo do teste anterior), com marcação interna (fita adesiva), formando uma zona central que indicava proximidade de 5 cm de um objeto desconhecido a ser introduzido no local. Os objetos utilizados foram um cubo

plástico de 4 cm x 6 cm, de cor vermelha; e um tubo de 12,5 cm x 1 cm, de cor amarela.

O objeto era inserido no centro do aquário, conforme esquema abaixo.

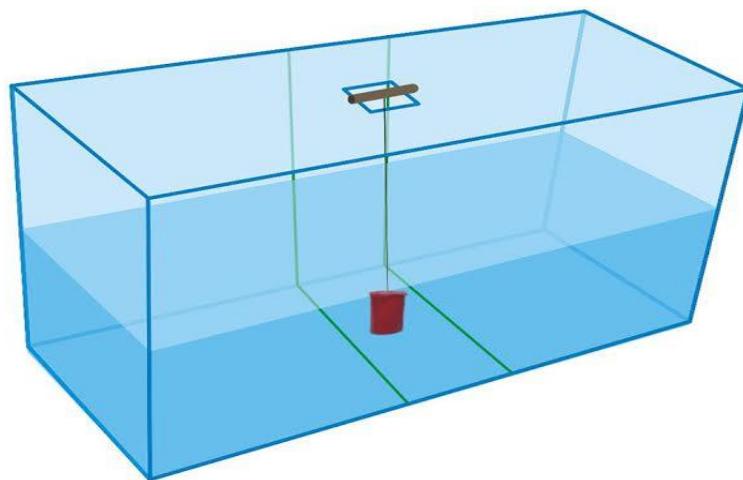


Figura 3. Modelo do Teste do Objeto Desconhecido



Figura 4. Objetos usados no Teste do Objeto Desconhecido

O Teste do Objeto Desconhecido é considerado um modelo padrão para classificação dos indivíduos no contínuo timidez-ousadia (WILSON et al., 1993; FROST et al., 2007). Consiste na apresentação de um objeto, o qual é utilizado para avaliar a exploração e também a tendência do indivíduo de correr risco (CARTER et al., 2012).

O teste foi feito 10 minutos após a realização do Teste de Campo Aberto (adaptado de DAHLBOM et al., 2011). O objeto foi introduzido centralmente (THOMSON et al., 2011; THOMSON et al., 2012) na zona delimitada que indicava proximidade de 5 cm e, a partir desse momento, o comportamento do peixe diante do novo objeto foi filmado por 10 minutos. A avaliação do comportamento dos animais foi feita através da coleta dos seguintes dados: a) latência para ultrapassar a linha de 5 cm de proximidade do objeto; b) número de vezes em que o peixe se aproximou do objeto – ultrapassou a linha de 5 cm; c) tempo de permanência do indivíduo na zona de aproximação – menor ou igual a 5 centímetros do objeto. Para todos esses itens foi considerado que o animal estava próximo ao objeto quando sua cabeça ultrapassava a linha delimitadora da zona de aproximação.

A latência para entrar na zona próxima de 5 cm foi o único dado coletado neste teste que foi utilizado na seleção de personalidade deste experimento (WILSON et al., 1993; FROST et al., 2007; THOMSON et al., 2012). De acordo com avaliações prévias realizadas no laboratório, animais foram classificados como ousados quando se aproximavam num intervalo de até 240 segundos, enquanto animais tímidos foram assim classificados ao se aproximarem do objeto em tempo igual ou superior a 420 segundos, ou não se aproximarem.

Após 6 dias, o teste foi repetido para o mesmos animais utilizando-se um objeto diferente na forma e cor daquele apresentado anteriormente, com o objetivo de avaliar o nível de consistência do comportamento (TROMPF E BROWN, 2014).

4.1.3. Classificação dos Indivíduos

Após a exposição dos animais aos dois testes comportamentais, foi realizada classificação dos indivíduos. Animais que não obtivessem os resultados esperados nos testes (classificados como animais intermediários, pois não atendem as expectativas de ambas avaliações) foram excluídos dos testes seguintes.

Os animais foram classificados como:

1) Ousados: Indivíduos que passaram 420 segundos ou mais nadando durante o Teste de Campo Aberto e se aproximaram do objeto no Teste do Objeto Desconhecido num período de até 240 segundos de avaliação;

2) Intermediários: Indivíduos que nadaram em torno de 300 à 419 segundos durante o Teste de Campo Aberto e se aproximaram do objeto no Teste do Objeto

Desconhecido num período entre 241 e 419 segundos de avaliação. Também foram considerados intermediários animais que tiveram resultados inconstantes (3 das 4 análises totais ou 2 das 4 análises) durante os testes;

3) Tímidos: Indivíduos que nadaram menos que 300 segundos durante o Teste de Campo Aberto e que não se aproximaram (0 segundos) ou levaram um tempo igual ou superior a 420 segundos para se aproximar do objeto no Teste do Objeto Desconhecido.

4.2. Interação Social

Vinte e quatro horas após a identificação dos perfis de personalidade, 81 animais foram anestesiados em benzocaína 10 g/ L (10 mL da solução diluídos em 1 L de água), medidos, pesados e marcados de acordo com o perfil de personalidade em ousados ou tímidos, utilizando-se para isso miçangas de 1,5 mm com diferentes cores, as quais foram inseridas na base da nadadeira dorsal de cada animal (Faria et al., 2003), com o auxílio de um kit de sutura (agulha 3/8 triangular com fio de nylon – marca Technofio). A recuperação dos animais foi acompanhada nas primeiras 24 horas, inspecionando-se o comportamento individual e presença de lesões no local marcado.

Quarenta e oito horas após a marcação, os peixes foram agrupados de acordo com os perfis de personalidade identificados, nas seguintes proporções:

- 1) **GRUPO OU-** 3 animais ousados (n= 6 grupos; 18 animais);
- 2) **GRUPO TI-** 3 animais tímidos (n= 9 grupos; 27 animais);
- 3) **GRUPO OOT-** 2 ousados e 1 tímido (n= 6 grupos; 18 animais);
- 4) **GRUPO TTO-** 2 tímidos e 1 ousado (n= 6 grupos; 18 animais).

Todos os grupos ficaram instalados por 14 dias em aquários de vidro (50 cm x 25 cm x 35 cm) com paredes laterais e posteriores revestidas por adesivo azul, havendo controle de temperatura (24ºC - 25º C), pH (6,8- 7,3), amônia (<0,004 ppm), fotoperíodo (12h/12h) e aeração constante. Os peixes foram alimentados uma vez ao dia com ração comercial (36% PB), na proporção de 3% da biomassa.

Buscando avaliar se a composição dos grupos influenciava na expressão da agressividade e na formação do status social de dominância, foram realizadas duas filmagens por grupo no primeiro dia de teste, cada uma com 15 minutos de duração: uma nos primeiros minutos de agrupamento e a outra 2 horas após, pois de acordo

com Nelissen (1986) e Barreto (2011), o inicio dos agrupamentos é marcado por maior instabilidade social, havendo uma maior expressão de confrontos considerados de alta intensidade (comportamentos que envolvem contato físico direto ou indireto). Após 24 horas, outra filmagem de 15 minutos foi realizada. Os seguintes comportamentos individuais foram registrados em todas as avaliações (ALVARENGA E VOLPATO, 1995; GONÇALVES-DE-FREITAS, 1999) e somados ao final dos agrupamentos:

1. *Ameaça*: peixe se aproxima lateralmente do outro, sem encostar a boca no oponente;
2. *Confronto frontal*: Dois peixes se aproximam frontalmente e justapõem as mandíbulas, se “empurrando” vigorosamente. Tal confronto pode ou não ser acompanhado de ondulação da região caudal do corpo;
3. *Confronto paralelo/Ondulação*: Para esse estudo, esses dois comportamentos foram contabilizados conjuntamente. No confronto paralelo, dois peixes posicionam-se lado a lado, voltados para o mesmo sentido ou oposto, ondulando simultaneamente seus corpos no sentido antero-posterior, sem haver contato entre eles. Já na ondulação, apenas um indivíduo emite esse tipo de comportamento;
4. *Confronto lateral*: Emissão de golpes com a boca aberta ou mordidas na lateral do oponente, ocorrendo também nas nadadeiras (caudal e dorsal), ventre e dorso. O agressor geralmente apresenta nadadeira dorsal eriçada;
5. *Perseguição*: A perseguição consiste em um animal nadar em direção ao oponente, acompanhando a sua trajetória.

A posição de cada indivíduo na hierarquia social foi avaliada por meio do Índice de Dominância ($ID = \text{número de ataques emitidos pelo indivíduo} / \text{número de ataques totais do grupo}$), de acordo com Lehner (1996). Através desse índice, foi estabelecido um rank de 1 a 3 com base nos valores apresentados pelos animais para determinar os indivíduos dominantes (1), 1º submissos (2) e 2º submissos (3) do grupo.

4.3. Taxa de Crescimento

Ao final do experimento, os animais foram novamente pesados, medidos e em seguida eutanasiados de acordo com as normas estabelecidas pela CONCEA (alta

dose do anestésico benzocaína - 30 mL de solução em 1 L de água por no máximo 1 minuto). Através de análise macroscópica com auxílio de estereomicroscópio, confirmou-se que todos os peixes usados neste estudo eram sexualmente imaturos.

A taxa de crescimento específico [TCE = ((ln peso final - ln peso inicial)/tempo) x 100] foi avaliada para cada indivíduo.

4.4. Análise Estatística

Os dados foram analisados utilizando-se o programa GraphPad Prism (versão 7). A avaliação da normalidade dos resultados obtidos foi realizada pelo teste de Shapiro- Wilk.

O Teste de Wilcoxon Pareado foi usado para analisar a consistência dos comportamentos apresentados pelos perfis na primeira e segunda fase dos testes usados para seleção por personalidade. Comparações dos dados coletados nos testes de personalidade para tímidos e ousados foram realizadas pelo Teste de Mann- Whitney.

As demais comparações entre ousados e tímidos em relação a taxas de crescimento e comportamentos agonísticos foram realizadas pelo Teste de Mann- Whitney e Teste T de Student. Avaliações das taxas de crescimento e comportamentos agonísticos por grupo e status social foram avaliadas pelo Teste Kruskal- Wallis, seguido de Dunn e ANOVA seguido de Tukey. Os testes utilizados são representados nos resultados.

Dados de confrontos que não apresentaram normalidade passaram por transformação logarítmica(Log2(Y)) e foram analisados por Test T de Student; aqueles para os quais não foi possível fazer a transformação, utilizou-se o Teste U de Mann-Whitney.

5. RESULTADOS

5.1. Seleção de Animais por Personalidade

A seleção por personalidade resultou em 26% peixes classificados como ousados ($n=36$), 32% tímidos ($n=45$) e 37% ($n=52$) intermediários. Os demais 5% envolvem animais não contabilizados devido à mortalidade.

Utilizando os critérios pré-definidos de seleção de personalidade, ousados passaram um tempo significativamente superior em comportamento exploratório (atividade locomotora) comparativamente aos tímidos nos dois momentos registrados no Teste de Campo Aberto (**Figura 5.A**). Ambos perfis apresentaram consistência entre as fases desse teste. Para o Teste do Objeto Desconhecido (**Figura 5.B**), a latência para entrar na zona de proximidade do objeto - 5 centímetros do objeto - também diferiu significativamente entre ousados e os tímidos que se aproximaram. Tímidos apresentaram um comportamento bastante variável durante a realização desse teste, sendo que 7.5% dos peixes classificados nesse perfil se aproximaram apenas na primeira fase, 27.5% apenas na repetição, 7.5% nas duas fases e 57.5% nenhuma vez. No entanto, os resultados dos tímidos que entraram na zona delimitada ($n=6$ na primeira fase; $n=14$ na segunda fase) apresentaram consistência em relação à latência para aproximação do objeto, diferentemente dos ousados, que apresentaram redução na latência durante a repetição do teste.

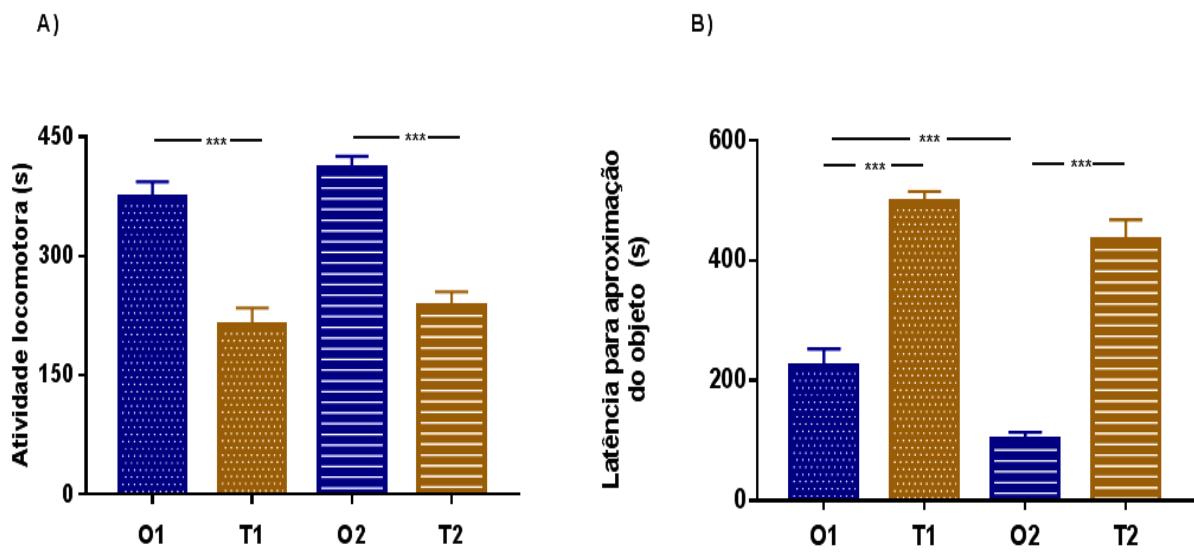


Figura 5. Comportamentos utilizados para seleção de ousados (O) e tímidos (T) nas duas fases de testes. *** indica diferença significativa ($p < 0,001$).

Em relação aos demais dados coletados durante a fase de seleção dos perfis de personalidade (**Figura 6**), ousados e tímidos diferiram significativamente entre si quanto ao número de quadrantes percorridos no Teste de Campo Aberto, número de aproximações da zona de 5 centímetros do objeto e tempo nessa zona durante o Teste do Objeto Desconhecido. Tímidos apresentaram um incremento significativo para esses dados na repetição, com exceção do número de quadrantes, que se manteve constante entre as duas fases de teste. Ousados apresentaram diferenças significativas apenas no número de aproximações da zona do objeto, que foi maior durante a repetição.

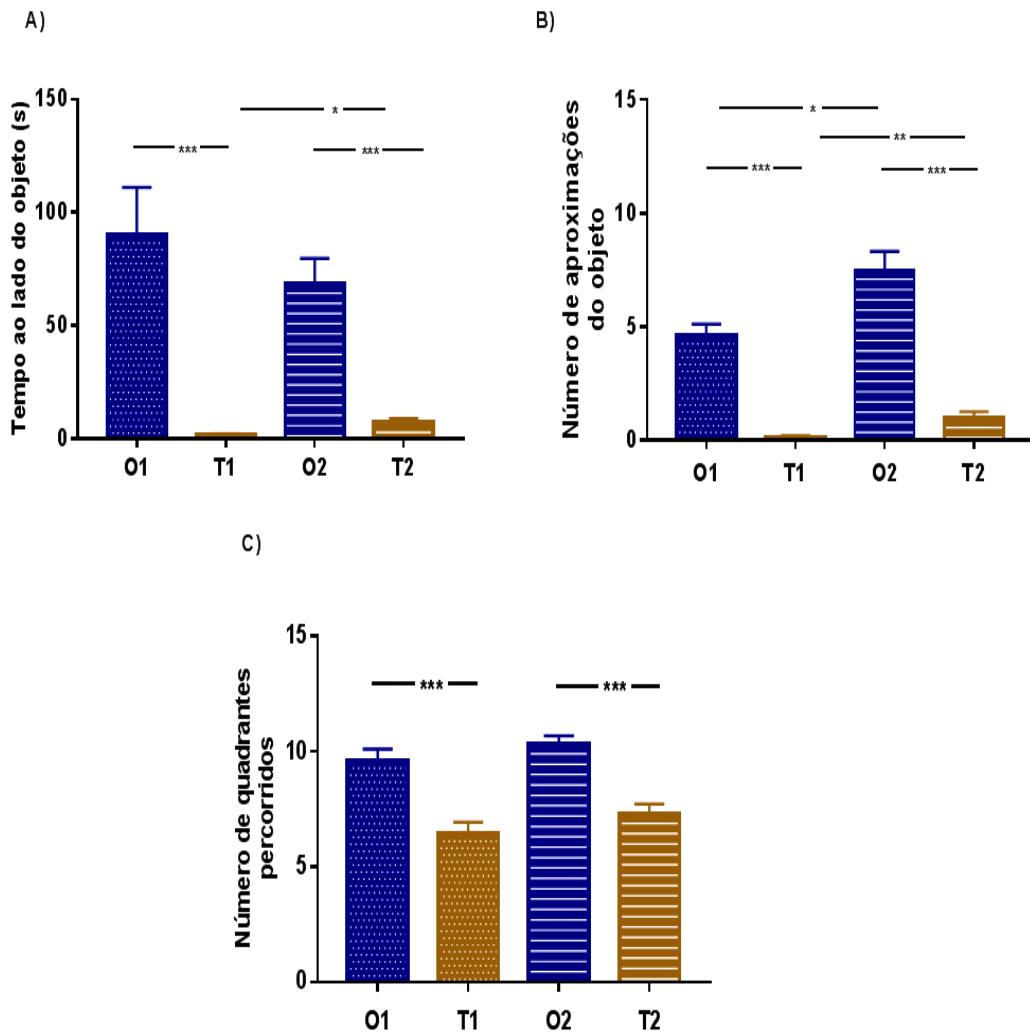


Figura 6. Dados complementares coletados no Teste do Objeto Desconhecido (A,B) e Teste de Campo Aberto (C) para caracterização de ousados e tímidos. Asteriscos indicam diferenças estatisticamente significativas: * $p<0,05$; ** $p<0,01$; *** $p<0,001$.

5.2. Interação Perfis de Personalidade x Status Social de Dominância

5.2.1. Taxa de Crescimento

O peso médio inicial dos animais ($n= 37$ tímidos; $n= 35$ ousados, devido mortalidade de 4,05% durante agrupamentos) foi de $1,87 \text{ g} \pm 0,056$ (Tímidos= $1,87 \text{ g} \pm 0,078$; Ousados= $1,88 \text{ g} \pm 0,081$) e o final de $2,16 \text{ g} \pm 0,066$ (Tímidos= $2,15 \text{ g} \pm 0,088$; Ousados= $2,17 \text{ g} \pm 0,099$). Grupos em que houve casos de mortalidade não tiveram as taxas de crescimento individuais avaliadas.

Considerando a taxa de crescimento específico (TCE) calculada em função do status social de dominância dos animais, observa-se que os dominantes apresentaram taxa de crescimento significativamente maior do que 1º submissos e

2º submissos (**Figura 7.A**). No entanto, associando esses dados aos perfis de personalidade, não encontramos diferenças significativas na TCE entre os indivíduos de diferentes status sociais quando esses são de mesmo perfil (**Figura 7. B e C**). Porém, vale ressaltar que para ousados obtivemos um $p=0,0553$ e tímidos $p=0,0723$.

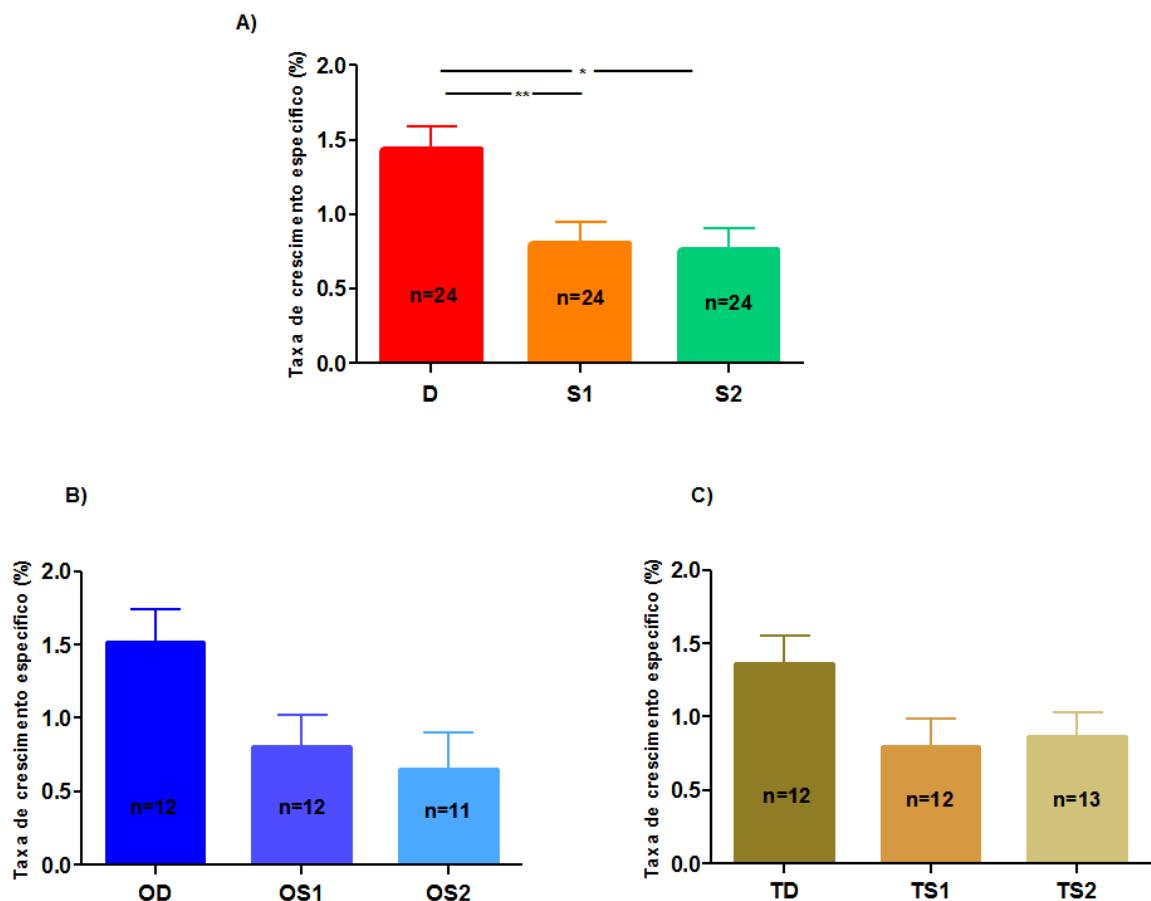


Figura 7. Taxa de crescimento específico (TCE) em função do status social de dominância. (A) Sem considerar o perfil de personalidade (ANOVA); (B) Em ousados (Kruskal-Wallis); (C) Em tímidos (ANOVA). D=Dominante; S1= 1º Submisso; S2= 2º Submisso. Asteriscos indicam diferenças estatisticamente significativas: * $p<0,05$; ** $p<0,01$.

Quando comparamos a taxa de crescimento dos animais ousados e tímidos, observa-se que não há diferença significativa entre os perfis, independentemente da posição social ocupada (**Figura 8**).

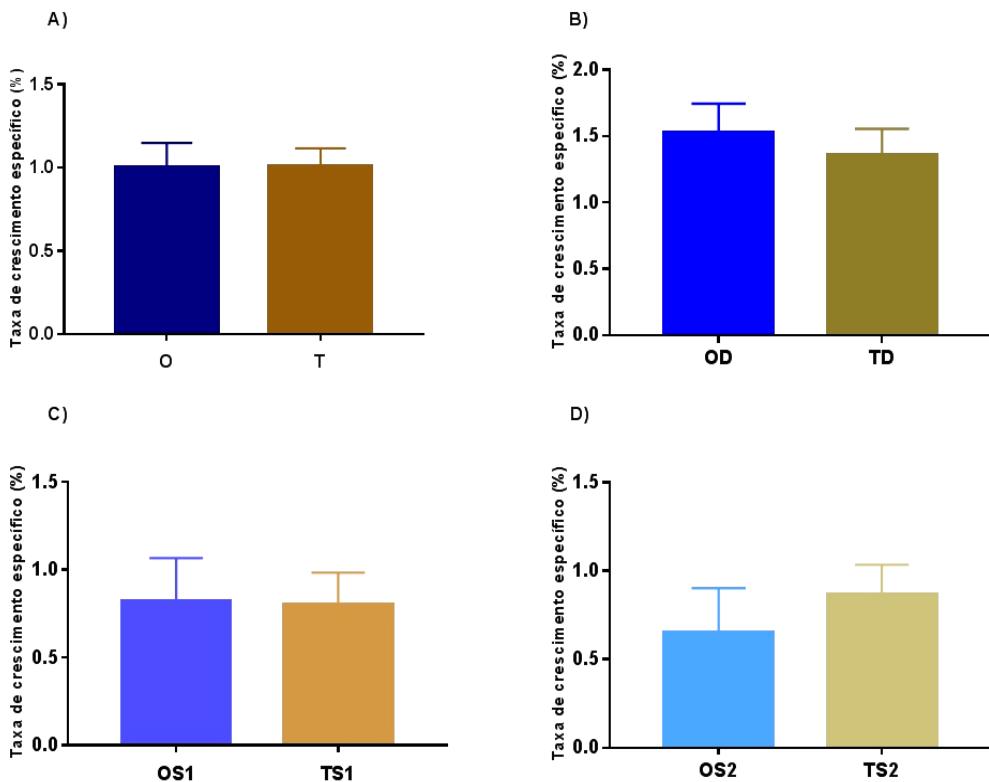


Figura 8. Taxa de Crescimento Específico pelo perfil de personalidade. (A) Independente do status; (B) Considerando a Dominância; (C) Na posição de 1º Submisso; (D) Na posição de 2º Submisso; Dados avaliados por Teste T Não Pareado, com exceção dos 1º submissos (Teste-U de Mann Whitney).

Considerando as diferentes composições dos agrupamentos no que se refere aos perfis de personalidade (**Figura 9**), observamos que o grupo experimental composto por 2 tímidos e 1 ousado (5 grupos; n=15) apresentou taxa de crescimento significativamente menor do que os demais grupos, quais sejam: todos ousados (6 grupos; n=18); todos tímidos (7 grupos; n= 21) e 2 ousados e 1 tímido (6 grupos; n=18) (**Figura 9.A**), indicando que animais ousados apresentaram redução de peso quando agrupados com dois animais tímidos – O.TTO, mas não quando agrupados na proporção de 2 ousados e 1 tímido – O.OOT (**Figura 9. C e D**).

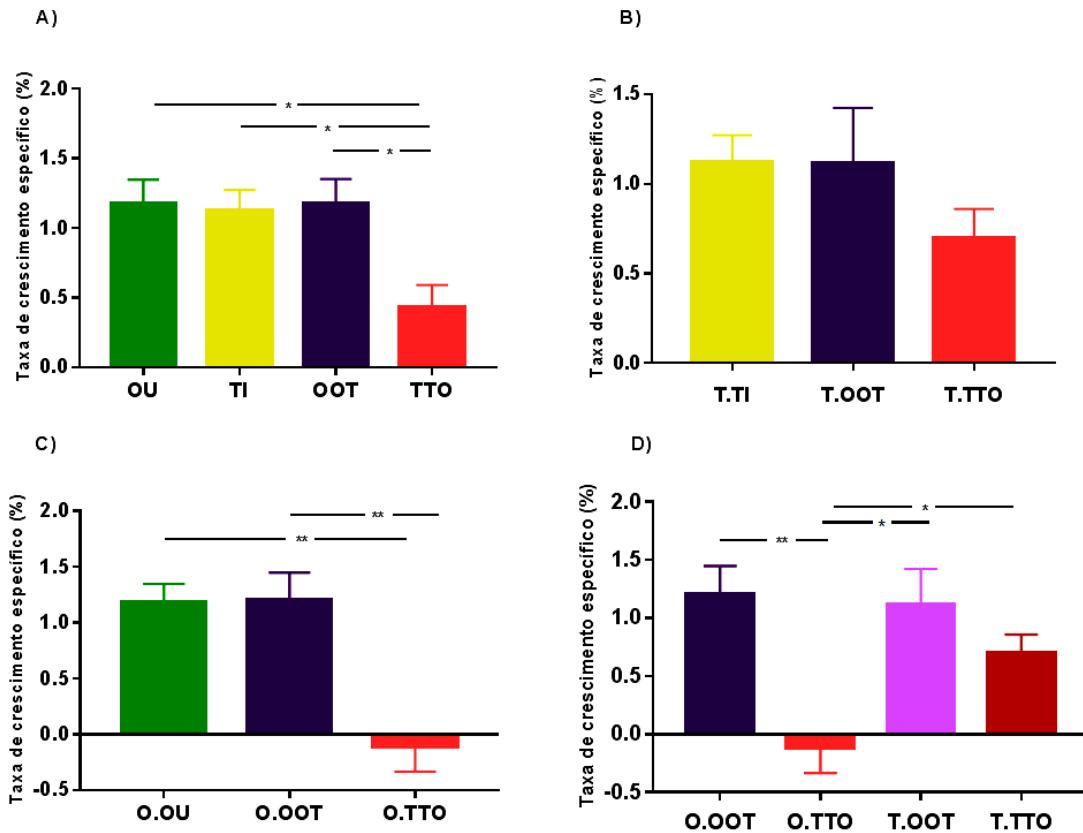


Figura 9. Taxa de Crescimento Específico em agrupamentos. (A) Grupos Experimentais avaliados (ANOVA); (B) Animais tímidos nas diferentes composições (ANOVA); (C) Animais ousados nas diferentes composições (Kruskal-Wallis); (D) Ousados e tímidos em grupos de perfis mistos (Teste U de Mann-Whitney). Asteriscos indicam diferenças estatisticamente significativas: * p<0,05; ** p<0,01.

5.2.2. Interação Social

Peixes com maiores pesos foram dominantes em 66,7% do total de grupos avaliados. Entretanto, observamos que em relação à composição dos grupos mistos, os perfis de personalidade em predominância ocuparam em maior proporção a primeira e segunda posição no status social (**Tabela 1**).

Tabela 1. Número de posições assumidas no status social de acordo com o perfil e o total de grupos com composição mista

Perfil	2 ousados e 1 tímido		1 ousado e 2 tímidos	
	O	T	O	T
Dominante	4/6	2/6	2/6	4/6
1º submisso	6/6	0/6	0/6	6/6
2º submisso	2/6	4/6	4/6	2/6

Em relação ao status social assumido por diferentes perfis, animais ousados dominantes diferiram significativamente quanto ao número de confrontos agonísticos comparativamente aos 1º e 2º submissos de mesmo perfil. (**Figura 10.A**). Em tímidos, o número de comportamentos agonísticos foi significativamente maior entre o dominante e os submissos 1 e 2, e também entre os dois submissos (**Figura 10.B**), o que não ocorreu para os ousados.

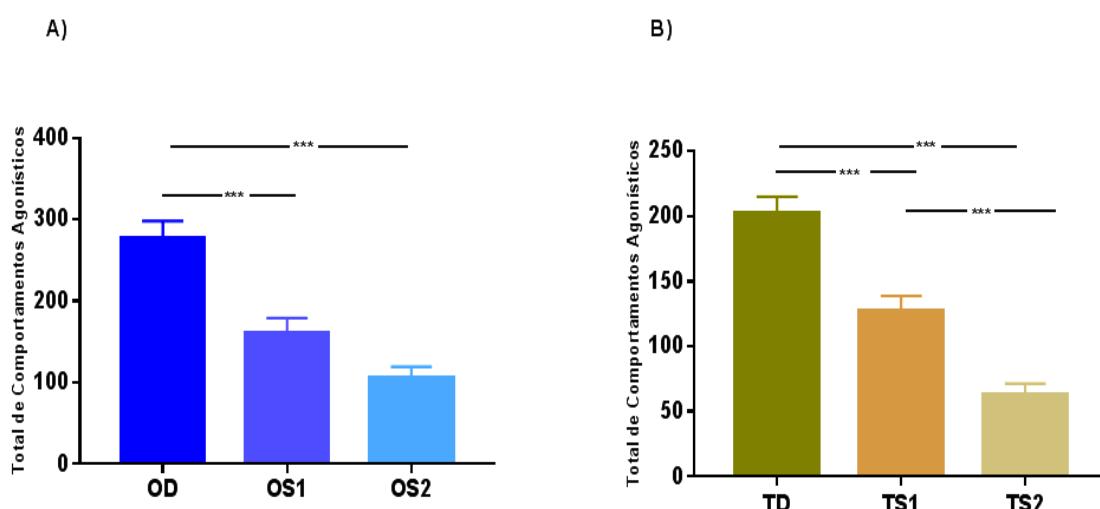


Figura 10. Comportamento agonístico de animais ousados e tímidos em relação ao status social de dominância. Dados analisados por ANOVA. *** indica diferença significativa ($p < 0,001$).

Peixes ousados e tímidos diferiram significativamente em relação à expressão de comportamentos agonísticos, sendo que os animais ousados ($n=36$) apresentaram maior número de comportamentos agonísticos comparativamente aos tímidos ($n=45$) (**Figura 11.A**). Essas diferenças são claramente identificadas quando se compara os diferentes status sociais de dominância, pois tanto os animais dominantes quanto os 2º submissos ousados apresentaram taxas significativamente maiores de comportamento agonístico em relação aos tímidos (**Fig 11.B e D**).

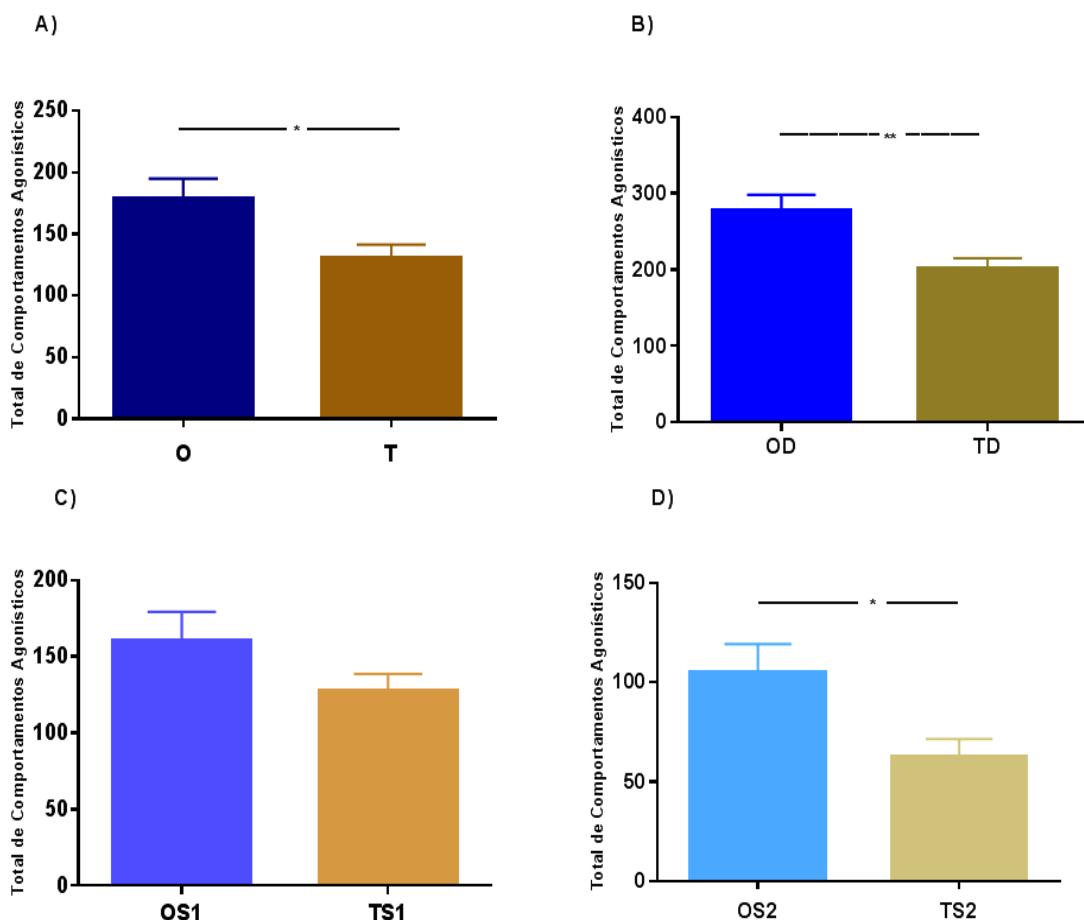


Figura 11. Total de comportamentos agonísticos emitidos por ousados e tímidos. (A) Sem considerar o status social; (B) Quando na posição de dominantes; (C) Como 1º submissos; (D) Como 2º submissos. Todos os dados foram avaliados por Teste T Não Pareado. Asteriscos indicam diferenças estatisticamente significativas: * $p<0,05$; ** $p<0,01$.

Quando analisamos as modalidades comportamentais individuais, de acordo com a personalidade dos animais (comparação tímidos x ousados), foi observado diferenças de acordo com o status social (**Figura 12**). Ousados e tímidos apresentaram um padrão semelhante de respostas em relação a ameaças e perseguições. Entretanto, quando comparados os confrontos laterais, ousados diferiram na expressão desse comportamento em todas as posições sociais,

enquanto tímidos só diferiram quando comparados entre dominantes e 2º submissos e 1º submissos e 2º submissos. Ousados não diferiram em relação ao confronto paralelo/ondulação enquanto dominantes tímidos apresentaram uma maior expressão desse comportamento do que 2º submissos tímidos.

Em relação ao confronto frontal, ousados também não diferiram em status sociais diferentes, enquanto tímidos mostraram uma maior expressão na posição de 1º submissos do que 2º submissos.

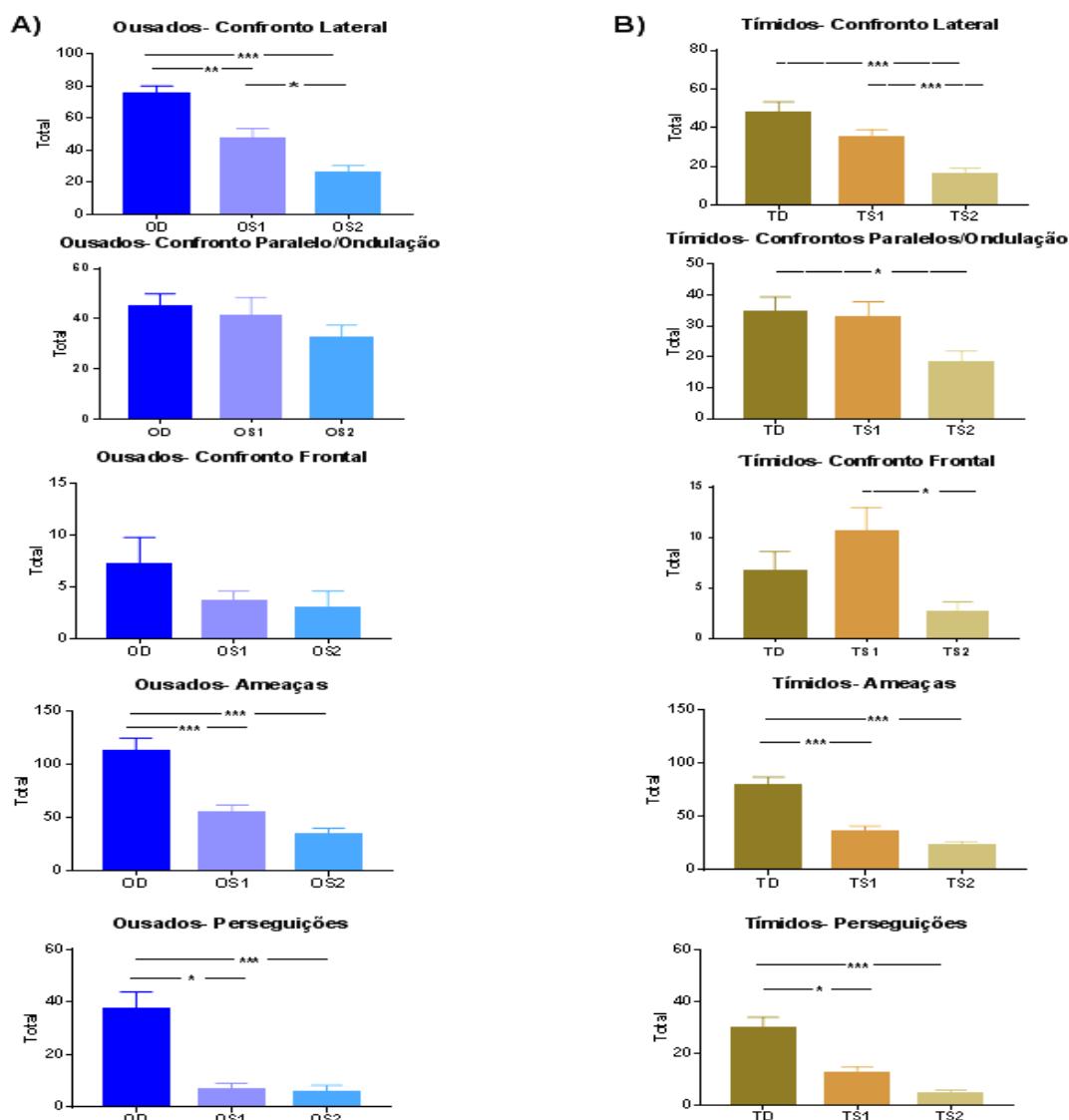


Figura 12. Comportamentos agonísticos apresentados por ousados (A) e tímidos (B) de acordo com o status social de dominância. Teste T Não Pareado= Usado para Confronto Lateral, Confronto Paralelo/Ondulação(ousados) e ameaças; Kruskal-Wallis= Confronto Paralelo/Ondulação (Tímidos) Confronto Frontal e Perseguições. Asteriscos indicam diferenças estatisticamente significativas: * p<0,05; ** p<0,01; *** p<0,001.

Comparando ousados e tímidos ocupando a mesma posição no status social de dominância, foi possível avaliar diferenças nas respostas em relação ao perfil de personalidade (**Figura 13**). Dominantes ousados apresentaram uma maior expressão de confrontos laterais e ameaças do que os dominantes tímidos. Enquanto tímidos ocupando a posição de 1º submisso apresentaram mais confrontos frontais e menos ameaças do que ousados na mesma posição. 2º submissos também tiveram variações no comportamento, com ousados apresentando mais confrontos paralelos/ondulações do que tímidos.

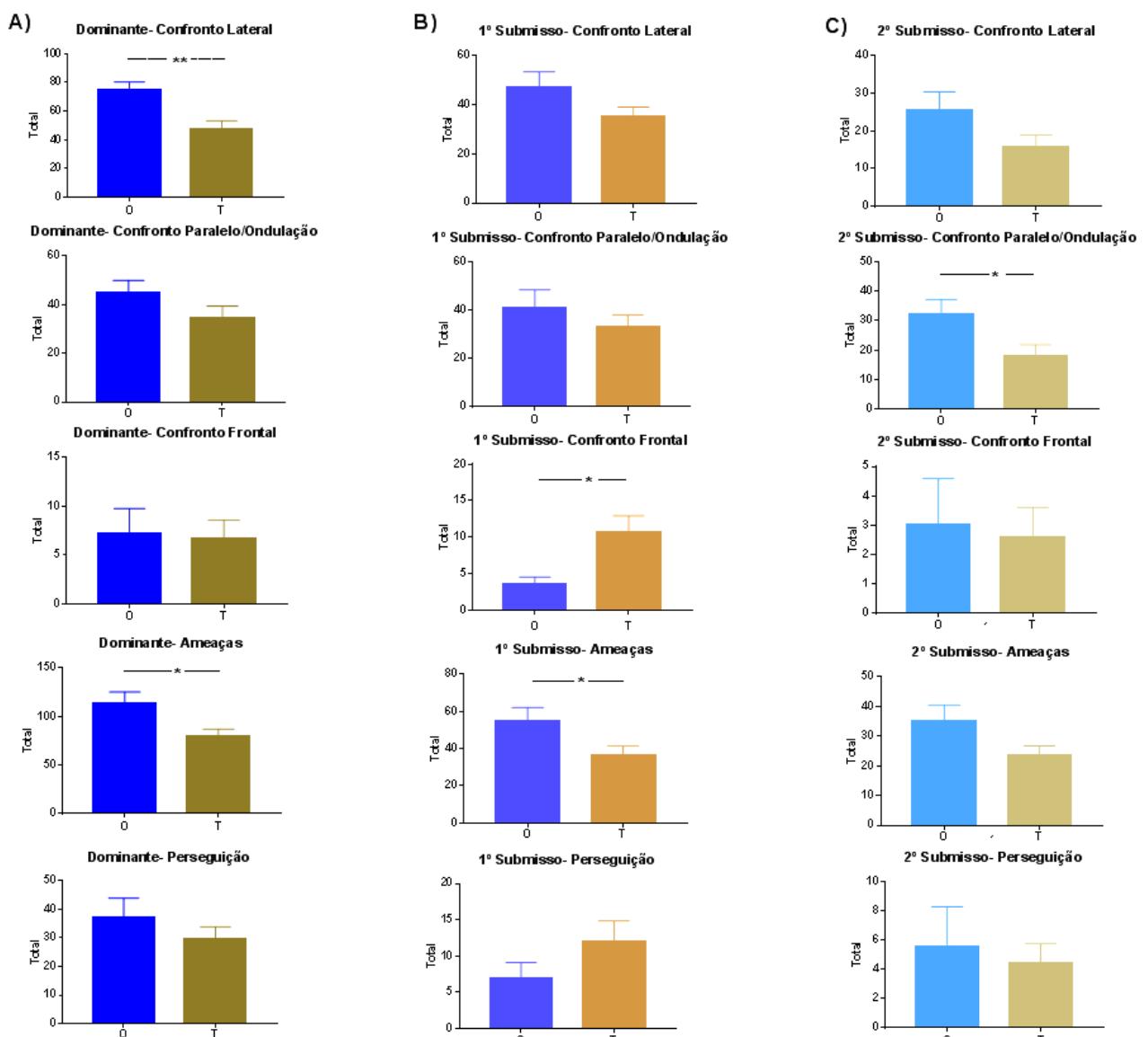


Figura 13. Comportamentos agonísticos específicos apresentados por ousados e tímidos. (A) Quando assumiram posição de Dominância; (B) Posição de 1º Submisso; (C) Posição de 2º Submisso. Test T Não Pareado para: Confronto Lateral, Confronto Paralelo/Ondulação, Ameaças e Perseguição; Mann-Whitney para: Confronto Frontal. Asteriscos indicam diferenças estatisticamente significativas: * p<0,05; ** p<0,01.

A expressão dos comportamentos agonísticos também variou em função da composição dos grupos (**Figura 14**). No grupo composto de 2 tímidos e 1 ousado (TTO) os indivíduos apresentaram mais confrontos paralelos/ondulações do que o grupo formado apenas por tímidos (TI) e também mais confrontos frontais do que o grupo composto por 2 ousados e 1 tímido (OOT).

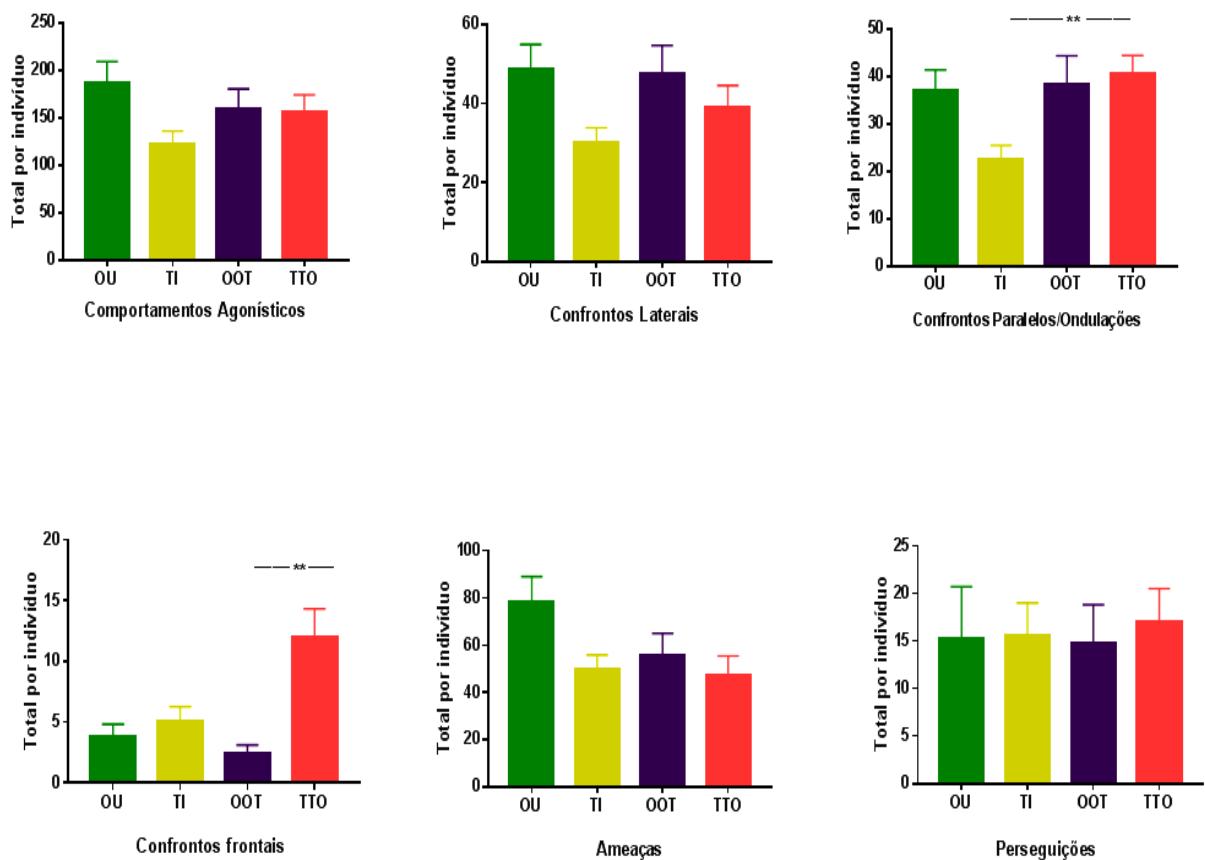


Figura 14. Comportamentos agonísticos apresentados por cada grupo. Dados avaliados por Kruskal-Wallis, com exceção de comportamentos agonísticos totais (ANOVA). ** indica diferença significativa ($p<0,01$).

6. DISCUSSÃO

Indivíduos apresentam diferenças em suas respostas a um desafio ambiental (FROST et al., 2013). Neste estudo, o uso de duas diferentes metodologias possibilitou a identificação de cada animal dentro do contínuo timidez-ousadia, demonstrando assim a existência de variações nas expressões comportamentais na tilápia-do-Nilo (*Oreochromis niloticus*). Relação entre comportamento exploratório e a tendência a correr risco pode ser evidenciada, com ousados apresentando maiores disposições quando submetidos a situações novas (novo ambiente e exposição a estímulo desconhecido) em comparação aos tímidos, resultados esses que corroboram com o que foi observado por Silva (2010) também para a tilápia-do-Nilo, sugerindo assim que essa espécie apresenta traços de personalidade evidentes.

Embora os dados tenham apresentado consistência em relação aos intervalos estipulados para seleção, durante a segunda fase do Teste do Objeto Desconhecido uma alteração no padrão de comportamento dos dois perfis pode ser evidenciada. Ousados apresentaram uma menor latência para se aproximar do objeto, resultado esse que contrasta com o que foi encontrado por Thomson et al. (2012) e Frost et al. (2013) para truta arco-íris (*Oncorhynchus mykiss*), que observaram um aumento no tempo de aproximação. Em contrapartida os tímidos, embora tenham tido uma maior latência em comparação aos ousados, apresentaram um incremento na tendência a exploração, o qual pode ser observado pelo maior número de indivíduos tímidos que se aproximaram do objeto na fase de repetição, fato esse que se refletiu diretamente no outro dado coletado durante o teste (tempo ao lado do objeto). De acordo com Moscicki e Hurd (2015), a pré-exposição a um agente estranho aumenta a ousadia dos animais assim que confrontados com o mesmo agente novamente. Galhardo, Vitorino e Oliveira (2012) afirmam que a novidade provoca um conflito entre a evasão e tendências de exploração, sendo a expressão desses comportamentos relacionada com ansiedade. Neste experimento, a existência do efeito da exposição a uma nova situação pode ser constatada pela redução do comportamento que os animais estavam apresentando no momento em que o estímulo desconhecido era

inserido no aquário, de acordo com o que foi relatado por Schjolden et al. (2005). Assim, levando em consideração os comportamentos observados em tímidos e ousados na repetição desse teste, a maior tendência ao comportamento exploratório pode estar associada a uma redução da ansiedade em função de habituação às condições apresentadas, uma vez que durante o Teste de Campo Aberto, realizado minutos antes, essa mesma tendência não foi observada.

Galhardo, Vitorino e Oliveira (2012) afirmam que a personalidade pode variar com o contexto social. Um dos motivos que levam a alteração comportamental dos indivíduos é capacidade que os mesmos têm de vencer ou perder uma luta (WHITEHOUSE, 1997; FROST et al., 2007), formando hierarquias que acabam por modificar a dinâmica do grupo. Um dos nossos resultados está de acordo com essas afirmativas, pois a posição assumida pelos indivíduos no rank social se mostrou diretamente associada à expressão total de comportamentos agonísticos, com os dominantes (vencedores) sendo sempre mais agressivos do que os submissos (perdedores) do grupo, independente do perfil de personalidade.

Para o estabelecimento da dominância, características físicas como o peso e tamanho se mostraram muito mais relevantes do que a personalidade, com indivíduos maiores ocupando as primeiras posições da hierarquia, mesmo que tenha havido cuidado para que a variação entre indivíduos não fosse muito grande nos agrupamentos. Entretanto, a disposição de um animal para se envolver em confrontos agonísticos é também um fator importante para o estabelecimento do status (RIEBILI et al., 2011) e que foi evidenciado neste estudo em grupos onde o dominante não foi o maior, mas sim o mais agressivo. De acordo com Frost et al. (2007), a decisão do animal se envolver ou não em um confronto é baseada em sua capacidade competitiva em comparação com a de um oponente, uma vez que não seria vantajoso a um indivíduo iniciar confrontos que não possua meios de vencer. Como ousados assumiram posições de submissão e tímidos de dominância quando avaliados em grupos mistos, resultados esses que não eram esperados em função dos traços comportamentais apresentados, é possível inferir que indivíduos, independentemente da personalidade, se ajustam as condições do meio social de acordo com as suas necessidades.

Adrianssens e Johnsson (2010) sugerem que a associação entre ousadia e status social é altamente dependente do contexto. Em nosso estudo levantamos a hipótese que a composição dos grupos pode ser um fator de influência sobre o

status, uma vez que indivíduos com o perfil de personalidade em predominância nos grupos mistos assumiram todas posições na hierarquia social (maior prevalência das superiores), enquanto os em menor proporção apenas a primeira (dominância) ou última posição (2º submisso), mas não posições intermediárias.

Embora a personalidade pareça não ser um fator predominante para o estabelecimento do status social de dominância, nosso estudo demonstrou que a mesma ainda sim está relacionada com a expressão da agressividade nos indivíduos. Mesmo que nenhum teste tenha sido realizado durante a fase de isolamento dos peixes para avaliação direta do comportamento individual (sem a interferência do comportamento social), a exibição de agressões foi evidente entre os perfis durante a fase de agrupamento, permitindo ainda avaliações sobre o efeito de vencedor-perdedor, pouco explorado em estudos sobre personalidade em peixes.

Animais ousados apresentaram agressividade em função do status social, sendo que quando assumiram posições de submissos (1º e 2º) mostraram um perfil de agressões parecido entre esses status, diferentemente dos tímidos, onde indivíduos nas posições de 1º e 2º submissos apresentaram números distintos de comportamentos agonísticos.

Nosso estudo também demonstrou que ousados apresentaram em geral um total de agressões maior quando comparados aos tímidos, resultados que corroboram com Frost et al. (2007). Essa tendência foi notada quando avaliados os perfis em função do status social assumido, onde ousados mostraram comportamentos mais agressivos do que os tímidos ao ocuparem as posições extremas do rank dos grupos (Dominantes ou 2º submissos), apresentando comportamentos agonísticos de acordo com a posição social, os quais variaram de alta intensidade (envolvendo contatos físicos diretos ou indiretos, sendo observado nesse perfil confronto lateral maior em dominantes e confronto paralelo/ondulação em 2º submissos) à baixa intensidade (sem contato – ex. ameaça, evidente em dominantes ousados).

Tímidos e ousados classificados como 1º submissos não apresentaram diferenças no total de agressões, resultado esse que pode ter relação com o status social assumido, pois de acordo com Barreto (2011) animais em posição intermediária são aqueles que desafiam o dominante de maneira mais constante. Esse fato pode ser melhor visualizado em 1º submissos de personalidade tímida, uma vez que a maior expressão de confrontos frontais foi evidente nesse perfil,

sendo esse tipo de enfrentamento um dos mais intensos envolvendo dois oponentes e que ocorre em maior proporção no inicio de agrupamentos. Neste estudo, a maior expressão desse tipo de comportamento em intermediários tímidos foi inesperada, pois como esse perfil de personalidade demonstra em geral uma menor agressividade (SIH et al., 2004; ADRIAENSSENS E JOHNSSON, 2010), supomos inicialmente que os mesmos apresentariam mais confrontos sem contato físico, independente do status social. Ao contrário disso, foram os intermediários ousados quem expressaram esse tipo de confronto, uma vez que apresentaram um maior número de ameaças do que os tímidos nessa posição.

Considerando as quatro diferentes composições dos agrupamentos trabalhadas originalmente neste estudo (homogêneos- todos ousados e todos tímidos; mistos- 2 tímidos + 1 ousado e 2 ousados + 1 tímido), era esperado que o total de agressões emitidas pelos indivíduos de cada grupo fosse variável de acordo com a formação. Tal aspecto não foi observado, indicando que as diferentes proporções de animais tímidos e ousados não influenciou na expressão total de seus comportamentos.

Entretanto, foi notado que o agrupamento envolvendo 2 tímidos e 1 ousado (TTO) mostrou uma maior expressão de alguns tipos de confrontos. Entre eles, destacam-se os frontais, os quais foram mais expressivos em TTO do que no grupo com 2 ousados e tímido (OOT). A expressão desse tipo de comportamento parece estar ligada as posições assumidas pelos indivíduos de diferentes perfis, uma vez que nas réplicas de TTO, foi observado que tímidos assumiram a posição intermediária (1º submisso) no status social todas às vezes e em OOT nenhuma vez. A composição do grupo com predominância de tímidos em relação aos ousados pode ter favorecido as disputas exibidas por indivíduos de perfil menos agressivo.

O grupo TTO foi também o que apresentou maior presença de confrontos paralelos/ondulações em relação ao grupo formado por apenas tímidos (TI). Quando analisados os dados de indivíduos com perfil ousado, foi observado que esse tipo de comportamento era expresso de forma semelhante nos mesmos quando assumiram diferentes posições na hierarquia social. Isso pôde ser melhor evidenciado pois os grupos formados por 2 ousados e 1 tímido (OOT) e apenas ousados (OU) tiveram valores próximos ao de TTO, mesmo que em TTO os ousados só tenham assumido a dominância ou a posição de 2º submissos, diferentemente dos outros dois agrupamentos, onde houve maior variação no status social. Assim, embora o grupo

TTO tenha predominância de animais tímidos, a presença de um único ousado parece impulsionar a expressão desse tipo de comportamento em todos os indivíduos do grupo, o que pode ter levado a diferenciação dele em relação a TI.

Em relação às taxas de crescimento específico, a personalidade só pareceu causar algum tipo de influência quando a composição dos grupos foi formada por 2 tímidos e 1 ousado, agrupamentos esses que apresentaram valores menores em comparação aos demais. A maior presença de comportamentos de alta intensidade como confronto frontal, podem ser um indicador de que esse grupo apresentou uma maior instabilidade social (NELISSEN, 1986; BARRETO, 2011), a qual pode ter se refletido no menor crescimento desse grupo, principalmente nos ousados, que apresentaram taxas negativas quando foram os 2º submissos. Esse resultado foi inesperado, pois autores como Biro e Stamps (2008) afirmam que traços comportamentais como a atividade, a capacidade de correr risco e a agressividade, que são comuns em ousados, facilitam a aquisição de alimento, estando relacionados positivamente ao crescimento desse perfil. Assim, é necessário que mais pesquisas sejam realizadas nesse agrupamento para melhor avaliação dos motivos que levaram às diferenças, principalmente em animais ousados.

Desta forma, os dados obtidos neste trabalho possibilitaram inferir sobre a importância de avaliar a influência da personalidade sobre o crescimento e comportamento social, considerando fatores como o contexto social (SCHÜRCH E HEG, 2010) e o status social (HEG, SCHÜRCH, ROTHENBERG, 2011) dos indivíduos.

7. CONCLUSÃO

Concluimos que a personalidade não está associada ao estabelecimento do status social, pois animais ousados e tímidos assumiram posição de dominância em grupos compostos por perfis mistos. Entretanto, a maior expressão de comportamentos agonísticos em ousados indica que a personalidade apresenta relação com a agressividade que indivíduos de diferentes perfis expressam quando ocupam os mesmos status sociais.

Grupos homogêneos não apresentam confrontos mais intensos do que os mistos. No entanto, grupos com predominância de animais tímidos em relação aos ousados podem apresentar uma maior expressão de comportamentos específicos (confronto frontal), bem como taxas de crescimento reduzidas, o que se dá pela perda de peso dos animais ousados nessa condição. Tal resultado merece uma avaliação mais detalhada, pois pode ter uma impacto significativo no desempenho dos animais em experimentação e também estruturas maiores de agrupamento, como nas de cultivo. Nessas, o processo de despesca pode acabar levando indiretamente a uma seleção dos perfis de personalidade, considerando que no momento em que ocorre a retirada de indivíduos maiores (geralmente sendo esses os dominantes), uma nova instabilidade social é instaurada, ocorrendo disputas entre os peixes remanescentes, até o estabelecimento de uma nova hierarquia de dominância. Nota-se que por apresentarem um comportamento mais cauteloso, os tímidos podem ser aqueles em maior prevalência nos lotes finais do que os ousados, afetando assim a dinâmica do contexto social.

8. RELATÓRIO DE ESTÁGIO

8.1. Local de Estágio

Durante o período de 29 de fevereiro a 6 de junho, o estágio curricular foi realizado no Laboratório de Estudos em Estresse Animal, no Departamento de Fisiologia, localizado no Campus Politécnico da Universidade Federal do Paraná. O laboratório possui 16 anos, sendo coordenado pela professora Marisa Fernandes de Castilho, doutora em Ciências Biológicas, cuja área de pesquisa envolve o papel do estresse social na fisiologia e comportamento animal, utilizando de diferentes espécies de peixes como modelos experimentais.

O laboratório possui estrutura adequada para estudos com indivíduos na fase de alevinagem, apresentando os requisitos necessários para a manutenção dos peixes. Possui uma área em torno de 50 m², a qual é dividida em três recintos: Sala 1. Instalação de tanques de aclimatação e coleta de água; Sala 2. Acomodação de aquários experimentais; Sala 3. Sala de Experimentos Comportamentais - filmagem.

8.2. Plano de Estágio

O plano de estágio enviado em fevereiro apresentava como atividades propostas o desenvolvimento do projeto de monografia intitulado “O Papel da Personalidade no Comportamento Social de Tilápia-do-Nilo (*Oreochromis niloticus*)”, cujo objetivo era a caracterização da relação entre um assunto novo (personalidade) com o comportamento social e de dominância. Com a escolha correta em relação à metodologia utilizada durante o experimento, o plano pôde ser cumprido, havendo apenas alteração em relação ao título (acréscimo de crescimento como tema de interesse) e a exclusão da avaliação do comportamento social durante a ingestão alimentar, devido aos peixes estarem pequenos e não conseguirem ingerir pellets inteiros, dificultando assim a quantificação exata da ingestão.

As atividades envolveram o transporte de peixes do estabelecimento comercial onde foram adquiridos em um saco plástico (preenchido com 1/3 de água- 22º C e inflado com 2/3 de oxigênio) até o local de estágio. O processo ocorreu em horas amenas do dia (das 7h30 às 8h30), sem uso algum de anestésico dissolvido em água e/ou cloreto de sódio (sal comum) durante. O acompanhamento dos peixes durante o período de aclimatação também foi realizado (14 dias), sendo que, devido o transporte ser altamente estressante aos peixes, optou-se por um período de recuperação de 48 horas. Não houve qualquer forma de manejo ou oferta de alimento. Após esse período, ração peletizada (36% PB) foi oferecida *ad libitum*, uma vez ao dia, havendo a necessidade de moagem da mesma pois os peixes não conseguiam ingerir os pellets inteiros devido o tamanho reduzido de suas bocas (alevinos 1 mês de vida). A quantidade de alimento fornecida foi aumentada gradativamente a partir do terceiro dia de alimentação. A taxa de sobrevivência nesse período foi em torno de 97%.

Limpezas semanais eram realizadas em todos os aquários e também no tanque de instalação dos peixes. Controle de parâmetros de qualidade de água foram realizados, através de monitoramento de pH, nitrito e amônia, os dois últimos avaliados por meio de kits LabCon Test.

Os testes de personalidade eram realizados todas as semanas e as marcações realizadas apenas de 14 em 14 dias.

Devido ao delineamento experimental contemplar o acompanhamento individual dos peixes, houve a necessidade de marcação dos mesmos, que consistiu na implantação de miçangas plásticas de diferentes cores na base da nadadeira dorsal. O objetivo foi ter um fácil reconhecimento dos integrantes de cada grupo durante as filmagens, o que poderia não ser visível com outras formas de marcações. Foi realizado o acompanhamento dos indivíduos nas 24 horas após o procedimento, porém os peixes apresentaram natação normal e aceitaram alimento já nas primeiras horas.



Figura 15. Peixe com marcação

Os agrupamentos eram acompanhados diariamente, porém as gravações comportamentais só ocorriam nas primeiras 24 horas. Embora tenha sido mais trabalhoso de se avaliar o comportamento agonístico, o estabelecimento de grupos formados exclusivamente por três animais foi realizado com o propósito de distribuir as agressões entre os integrantes, uma vez que devido a tilápia-do-Nilo possuir um comportamento agonístico bastante intenso, a formação de duplas poderia gerar um excesso de agressões do dominante para com o único submisso no aquário (BARRETO, 2011), tendo até mesmo como consequência uma alta mortalidade nos grupos. Essa medida se mostrou satisfatória, uma vez que a mortalidade foi baixa (4,05%).

9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A execução de um trabalho próprio me permitiu um maior desenvolvimento profissional e pessoal. O mesmo se mostrou desafiante em certos ponto, porém foi recompensador por me ensinar muito sobre aspectos como responsabilidade, pensamento crítico e independência. Saio dessa experiência com mais conhecimento não apenas sobre os temas abordados, mas também sobre questões próprias, o que é necessário para o meu aperfeiçoamento.

REFERÊNCIAS

- ADAMS, C.E.; HUNTINGFORD, F.A.; TURNBULL, J.F.; BEATTIE, C. Alternative competitive strategies and the cost of food acquisition in juvenile Atlantic salmon (*Salmo salar*). **Aquaculture**, vol.167, n. 1-2, p. 7-26, 1998.
- ADRIAENSENS, B.; JOHNSSON, J.I. Shy trout grow faster: exploring links between personality and fitness-related traits in the wild. **Behavioral Ecology**, vol. 27, n. 3, p. 135-143, 2011.
- ALMEIDA, O.G.; MIRANDA, A.; FRADE, P.; HUBBARD, P.C.; BARATA, E.N.; CANÁRIO, A.V.M. Urine as a social signal in the Mozambique tilapia (*Oreochromis mossambicus*). **Chemical Senses**, v.30, n.1, p. 209-310, 2005.
- ALVARENGA, C.M.D.; VOLPATO, G.L. Agonistic profile and metabolism in alevins of the Nile tilapia. **Physiology and Behavior**, vol. 57, n. 2, p. 75-80, 1995.
- BARBOSA, J.M.; MENDONÇA, I.T.L.; PONZI JÚNIOR, M. Comportamento Social e Crescimento em Parachromis Managuensis (Günther, 1867) (Pisces, Cichlidae): Uma Espécie Introduzida no Brasil. **Revista Brasileira de Engenharia de Pesca**, vol.1, n.1, p. 65-74, 2006.
- BARONE, A.A.C. **Efeito do maracujá (*Passiflora incarnata* L. 1753) sobre o bem-estar de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus* L. 1759)**. 2006. 59 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Faculdade de Zootecnia e Engenharia dos Alimentos, Universidade de São Paulo - SP.
- BARRETO, T.N. **Efeito da Homogeneidade de Tamanho sobre o Comportamento Agressivo e o Estresse Social na Tilápia-do-Nilo (*Oreochromis niloticus*), linhagem tailandesa**. 2011. 38 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal) - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de São José do Rio Preto - SP.
- BARTON, B.A. Stress in fish: A diversity of responses with particular reference to changes in circulation corticosteroids. **Integrate and Composition in Biology**, vol. 42, n.3, p. 517-525, 2002.
- BIRO, P.A.; STAMPS, J. Are animal personality traits linked to life-history productivity? **Trends in Ecology**, vol. 23, n. 7, p. 361-368, 2008.
- BROWN, C.; JONES, F.; BRAITHWAITE, V. In situ examination of boldness–shyness traits in the tropical poeciliid, *Brachyrhaphis episopi*. **Animal Behaviour**, vol.70, p. 1003-1009, 2005.
- CARTER, A.J.; FEENEY,W.E.; MARSHALL, H.H.; COWLISHAW, G.; HEINSOHN, R. Animal personality: what are behavioural ecologists measuring? **Biological Reviews**, vol. 88, p. 465-476, 2012.

CHASE, I.D.; TOVEY, C., SPANGLER MARTIN, D.; MANFREDONIA, M. 2002. Individual differences versus social dynamics in the formation of animal dominance hierarchies. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, vol. 99, n. 8, p. 5744-5749, 2002.

COLLÉTER, M.; BROWN, C. Personality traits predict hierarchy rank in male rainbowfish social groups. **Animal Behaviour**, vol. 81, n. 6, p.1231-1237, 2011.

CRUSIO, W.E. Genetic dissection of mouse exploratory behaviour. **Behavioural Brain Research**, vol. 125, n. 1-2, p. 127-132, 2001.

DAHLBOM, S.J.; LAGMAN, D.; LUNDSTEDT ENKEL, K.; SUNDSTRÖM, L.F.; WINBERG. S. Boldness Predicts Social Status in Zebrafish (*Danio rerio*). **Plos One**, vol. 6, n. 8, 2011. Disponível em:
<http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0023565>
Acessado em: 7 de fevereiro de 2016.

FARIA, R.H.S.A.; SOUZA, M.L.R.; RIBEIRO, R.P.; FÜLBE, V.M. Avaliação de diferentes posições de marcação externa em juvenis de tilápia *Oreochromis niloticus* (Cichlidae). **Maringá**, vol. 25, n. 2, p. 273-276, 2003.

FERNANDES DE CASTILHO, M.; POTTINGER, T.G.; VOLPATO, G.L. Chronic social stress in rainbow trout: Does it promote physiological habituation? **General and Comparative Endocrinology**, vol. 155, n. 1, p. 141-147, 2008.

FERNANDES, M.O.; VOLPATO, G.L. Heterogeneous growth in the Nile tilapia: social stress and carbohydrate metabolism. **Physiology and Behavior**, vol. 54, n.2, p. 319-323,1993.

FROST, A.J.; THOMSON, J.S.; SMITH, C.; BURTON, H.C.; DAVIS, B.; WATTS, P.C.; SNEDDON, L.U. Environmental change alters personality in the rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss*. **Animal Behaviour**, vol.85, n.6, p. 1199-1207, 2013.

FROST, A.J.; WINROW GIFFEN, A.; ASHLEY, P.J.; SNEDDON, L.U. Plasticity in animal personality traits: does prior experience alter the degree of boldness? **Proceedings of the Royal Society B**, vol.274, p. 333-339, 2007.

GALHARDO, L.; VITORINO, A.; OLIVEIRA, R.F. Social familiarity modulates personality trait in a cichlid fish. **Biology Letters**, vol.8, n.6, p. 936-938, 2012.

GIAQUINTO, P.C.; VOLPATO, G.L Chemical communication, aggression, and conspecific recognition in the fish Nile tilapia. **Physiology and Behaviour**, vol.62, n.6, p.1333-1338, 1997.

GONÇALVES DE FREITAS, E. **Investimento reprodutivo e crescimento em machos de tilápia-do-Nilo**. Botucatu. 1999. 147 f. Dissertação (Doutorado em Zoologia) - Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Botucatu - SP.

GOSLING, S.D. From mice to men: what can we learn about personality from animal research? **Psychological Bulletin**, vol.127, n.1, p. 45-86, 2001.

- HARCOURT, J.L.; ANG, T.Z.; SWEETMAN, G.; JOHNSTONE, R.A.; MANICA, A. Social feedback and the emergence of leaders and followers. **Current Biology**, vol. 19, n.3, p. 248-252, 2009.
- HAYASHI, C. Breves considerações sobre as tilápias. In: RIBEIRO, R.P; HAYASHI, C; FURUYA, W.M. **Curso de piscicultura – criação racional de tilápias**. Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 1995. 4 p.
- HEG, D.; SCHÜRCH, R.; ROTHEMBERG, S. Behavioral type and growth rate in a cichlid fish. **Behavioral Ecology**, vol.22, n.6, p. 1227-1233, 2011.
- HUNTINGFORD, F.A.; MESQUITA, F.; KADRI, S. Personality Variation in Cultured Fish: Implications for Production and Welfare. In: CARERE, C.; MAESTRIPIERI, D. **Animal Personalities Behavior, Physiology and Evolutions**. Chicago: University of Chicago Press, 2013. p. 414-434.
- IOANNOU, C.C.; PAYNE, M.; KRAUSE, J. Ecological consequences of the bold–shy continuum: the effect of predator boldness on prey risk. **Oecologia**, vol.157, n.1, p. 177-182, 2008.
- JOLLES, W.J.; FLEETWOOD WILSON, A.; NAKAYAMA, S.; STUMPE, M.C.; JOHNSTONE, R.A.; MANICA, A. The role of social attraction and its link with boldness in the collective movements of three-spined sticklebacks. **Animal Behaviour**, vol.99, p. 147-153, 2015.
- KOOLHAAS, J.M.; KORTE, S.M.; DE BOER, S.F.; VAN DER VEGT, B.J.; VAN REENEN, C.G.; HOPSTER, H. ; DE JONG, I.C.; RUIS, M.A.W.; BLOKHUIS, H.J. Coping styles in animals: current status in behavior and stress-physiology. **Neuroscience and Biobehavioral Reviews**, vol. 23, n.7, p. 925-935, 1999.
- KOSKI, S.E. How to Measure Animal Personality and Why Does It Matter? Integrating the Psychological and Biological Approaches to Animal Personality. In: INOUE- MURAYAMA, M.; KAWAMURA, S.; WEISS, A. **From Genes to Animal Behavior**. Tokyo: Springer, 2011. p.115-136.
- KREBS, J.R.; DAVIES, N.B. **An introduction to animal ecology**. Blackwell Science, New York, 1995. 420 p.
- KUBITZA, F. Principais espécies, áreas de cultivo, rações, fatores limitantes e desafios. **Panorama da Aquicultura**, vol.25, n. 150, p. 10-25, 2015.
- KURVERS, R.H.J.M.; EIJKELINKAMP, B.; VAN OERS, K.; VAN LITH, B.; VAN WIEREN, S.E.; YDENBERG, R.C.; PRINS, H.H.T. Personality differences explain leadership in barnacle geese. **Animal Behaviour**, vol. 78, n.2, p. 447-453, 2009.
- LEHNER, P.N. **Handbook of Ethological Methods**. 2º edição. Reino Unido: Cambridge University Press, 1996. 672 p.

LLOYD, A.S.; MARTIN, J.E.; BORNETT GAUCI, H.L.I.; WILKINSON, G. Horse personality: Variation between breeds. **Applied Animal Behaviour Science**, vol. 112, p. 369-383, 2008.

MERIGUE, G.K.F.; PEREIRA-DA-SILVA, E.M.; NEGRÃO, J.A.; RIBEIRO, S. Efeito da Cor do Ambiente sobre o Estresse Social em Tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*). **Revista Brasileira de Zootecnia**, vol.33, n.4, p. 838-837, 2004.

MOSCICKI, M.K; HURD, P.L. Sex, boldness and stress experience affect convict cichlid, *Amatitlania nigrofasciata*, open field behavior. **Animal Behaviour**, vol.107, p. 105-114, 2015.

NAKAYAMA, S.; HARCOURT, J.L.; JOHNSTONE, R.A.; MANICA, A. Initiative, personality and leadership in pairs of foraging fish. **Plos One**, vol. 7, n.5, 2012.

Disponível:

<<http://journals.plos.org/plosone/article/asset?id=10.1371%2Fjournal.pone.0036606.PDF>>. Acessado em: 18 de maio de 2016.

NELISSEN, M.H.J. The development of a dominance hierarchy in *Melanochromis auratus* (Pisces, Cichlidae). **Annalen van het Koninklijk Museum van Belgisch-Congo. Zoologische wetenschappen**, vol. 251, p. 17- 20, 1986.

NIEMELÄ, P.T.; DINGEMANSE, N.J. Artificial environments and the study of 'adaptive' personalities. **Trends in Ecology e Evolution**, vol.29, n.5, p. 245-247, 2014.

NOAKES, D.L.G.; LEATHERLAND, J.F. Social Dominance and interregnal cell activity in rainbow trout, *Salmon gairdneri* (Pisces: Salmonidae). **Environmental Biology of Fishes**, vol. 2, p. 131-136, 1977.

NUNES, F.L. **Efeito do Grau Hierárquico de Dominância na Memória de Lambaris (*Astyanax altiparanae*)**. 2014. 37 f. Dissertação (Mestrado em Fisiologia) - Universidade Federal do Paraná - PR.

OLIVEIRA, R.F.; GALHARDO, L. Sobre a aplicação do conceito de bem-estar a peixes teleósteos e implicações para a piscicultura. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, suplemento especial, p. 77-86, 2007.

ØVERLI, Ø., KORZAN, W.J.; HÖGLUND,E.; WINBERG, S., BOLLING, H., WATT, M.; FORSTER, G.L.; BARTON, B.A.; ØVERLI, E.; RENNER, K.J.; SUMMERS, C.H. Stress coping style predicts aggression and social dominance in rainbow trout. **Hormones and Behaviour**, vol.45, n.4, p.235- 241, 2004.

ØVERLI, Ø.; POTTINGER, T.G.; CARRICK, T.R.; ØVERLI, E.; WINBERG, S. Differences in behaviour between rainbow trout selected for high- and low-stress responsiveness. **Journal of Experimental Biology**, vol.205, n.3, p. 391- 395, 2002.

POPMA, T.J; LOVSHIN, L. **Wordwide Prospects for Commercial Production Of Tilápia**. International Center for Aquaculture and Aquatic Environments, Alabama, 1995. Disponível:

<<http://www.aces.edu/dept/fisheries/aquaculture/docs/worldtilapia.pdf>>. Acesso em: 18 de maio de 2016.

POTTINGER, T.G.; CARRICK, T.R. Stress Responsiveness Affects Dominant–Subordinate Relationships in Rainbow Trout. **Hormones and Behavior**, vol. 40, n. 3, p. 419-427, 2001.

RÉALE, D.; READER, S.M.; SOL, D.; MCDOUGALL, P.T.; DINGEMANSE, N.J. Integrating animal temperament within ecology and evolution. **Biological Reviews**, vol.82, n.2, p. 291-318, 2007.

RIEBLI, A.; BATUR, A.; BOTTINI, A.M.; DUC, C.; TABORSKY, M.; HEG, D. Behavioural type affects dominance and growth in staged encounters of cooperatively breeding cichlids. **Animal Behaviour**, vol.81, n.1, p. 313-323, 2011.

SANTOS, C. L. **Estudo do desempenho, das características de carcaça e do crescimento alométrico de cordeiros da raça Santa Inês e Bergamácia**. 1999. 143 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Universidade Federal de Lavras, Lavras - MG.

SANTOS, V.B. **Crescimento morfométrico e alométrico de linhagens de tilápia (*Oreochromis niloticus*)**. 2004. 101 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras - MG.

SCHJOLDEN, J.; BACKSTRÖM, T.; PULMAN, K.G.T.; POTTINGER, T.G., WINBERG, S. Divergence in behavioural responses to stress in two strains of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) with contrasting stress responsiveness. **Hormones and Behavior**, vol.45, n. 5, p. 537-544, 2005.

SCHUETT, W.; TREGENZA, T.; DALL, S.R.X. Sexual selection and animal personality. **Biological Reviews**, vol. 85, n.2, p. 217-246, 2010.

SCHÜRCH, R.; HEG, D. Life history and behavioral type in the highly social cichlid *Neolamprologus pulcher*. **Behavioral Ecology**, vol.21, n.3, p. 588- 598, 2010.

SERVIÇO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS (SEBRAE). **Aquicultura no Brasil**. Brasília, 2015. 76 p.

SIH, A. Frontiers on the Interface between Behavioral Syndromes and Social Behavioral Ecology. In: CARERE, C.; MAESTRIPIERI, D. **Animal Personalities Behavior, Physiology and Evolutions**. Chicago: University of Chicago Press, 2013. p. 221-247.

SIH, A.; BELL, A. Insights for behavioural ecology from behavioural syndromes. **Advances in the Study of Behavior**, vol.38, p. 227-281, 2008.

SIH, A.; BELL, A.; JOHNSON, J. C.; ZIEMBA, R. E. Behavioral syndromes: an integrative overview. **The Quarterly Review of Biology**, vol.79, n.3, p. 241-277, 2004.

SILVA, G.V. **Caracterização de indivíduos hesitantes e ousados na tilápia-do-Nilo.** 2010. 43 f. Dissertação (Mestrado em Zoologia) - Universidade Estadual Paulista, Botucatu - SP.

SILVA, J.W.B. **Tilápias: biologia e cultivo; Evolução, situação atual e perspectivas da tilapicultura no Nordeste Brasileiro.** Fortaleza: Edições UFC, 2009. 326p.

SNEDDON, L.U. The Bold and the Shy: Individual Differences in Rainbow Trout. **Journal of Fish Biology**, vol.62, n.4, p. 971-975, 2003.

SØRENSEN, C.; NILSSON, G.E.; SUMMERS, C.H.; ØVERLI, Ø. Social stress reduces forebrain cell proliferation in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). **Behavioural Brain Research**, vol.227, n.2, p. 311-318, 2012.

SOUZA, M. L. R.; MARANHÃO, T. C. F. Rendimento de carcaça, filé e subprodutos da filetagem da tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus* (L), em função do peso corporal. **Maringá**, v. 23, n. 4, p. 897-901, 2001.

STAMPS, J.A. Growth-mortality tradeoffs and “personality traits” in animals. **Ecology Letters**, vol.10, n.5, p. 355-363, 2007.

SUNDSTRÖM, L. F.; PETERSSON, E.; HÖJESJÖ, J.; JOHNSSON, J. I.; JÄRVI, T. Hatchery selection promotes boldness in newly hatched brown trout (*Salmo trutta*): implications for dominance. **Behavioral Ecology**, vol.15, n.2, p. 192-198, 2004.

SVARTBERG, K. A comparison of behaviour in test and in everyday life: evidence of three consistent boldness-related personality traits in dogs. **Applied Animal Behaviour Science**, volume.91, n.1-2, p. 103- 128, 2005.

THOMSON, J. S.; WATTS, P. C.; POTTINGER, T. G.; SNEDDON, L.U. Physiological and genetic correlates of boldness: characterising the mechanisms of behavioural variation in rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss*. **Hormones and Behavior**, vol.59, n.1, p. 67-74, 2011.

THOMSON, J.S; WATTS, P.C; POTTINGER, T.G.; SNEDDON, L.U. Physiological and genetic correlates of boldness: Plasticity of Boldness in Rainbow Trout, *Oncorhynchus mykiss*: Do Hunger and Predation Influence Risk-Taking Behaviour? **Hormones and Behavior**, vol. 61, n.5, p. 750-757, 2012.

TOMS, C.N.; ECHEVARRIA, D.J.; JOUANDOT, D.J. A Methodological Review of Personality-Related Studies in Fish: Focus on the Shy-Bold Axis of Behavior. **International Journal of Comparative Psychology**, vol. 23, n.1, p.1-25, 2010.

TROMPF, L.; BROWN, C. Personality affects learning and trade-offs between private and social information in guppies, *Poecilia reticulate*. **Animal Behaviour**, vol.88, p. 99-106, 2014.

VOLPATO, G.L.; FRIOLI, P. M.A.; CARRIERI, M. P. Heterogeneous growth in fishes: some new data in the Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) and a general view about the causal mechanism. **Boletim de Fisiologia Animal**, v.13, p. 7-22, 1989.

- VOLPATO, G.L.; LUCHIARI, A.C.; DUARTE, C.R.A.; BARRETO, R.E.; RAMANZINI, G.C. Eye color as an indicator of social rank in the fish Nile tilapia. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, vol. 36, n. 12, p. 1659-1663, 2003.
- WALSH, R. N.; CUMMINS, R. A. The open-field Test – A critical review. **Psychological Bulletin**, vol. 83, p. 482-504, 1976.
- WEENDELAR BONGA, S.E. The stress response in fish. **Physiological Reviews**, vol.77, n.3, p. 591-625, 1997.
- WEINSTEIN, T. A. R.; CAPITANIO, J. P.; GOSLING, S. D. Personality in animals. In: JOHN, O. P.; ROBINS, R. W.; PERVIN, L. A. **Handbook of Personality Theory and Research**. Nova York: The Guilford Press, 2008. Cap. 12, p. 328-350.
- WEISS, A.; NEURINGER, A. Reinforced variability enhances object exploration in shy and bold rats. **Physiology and Behavior**, vol.107, n.3, p. 451-457, 2012.
- WHITEHOUSE, M.E.A. 1997 Experience influences male–male contests in the spider *Argyrodes antipodiana* (Theridiidae: Araneae). **Animal Behaviour**, vol. 53, n.5, p. 913-923, 1997.
- WILSON, A.D.M.; GODIN, J. G. J. Boldness and behavioral syndromes in the bluegill sunfish, *Lepomis macrochirus*. **Behavioral Ecology**, vol.20, n.2, p. 231-237, 2009.
- WILSON, D. S.; COLEMAN, K.; CLARK, A. B.; BIEDERMAN, L. Shy-bold continuum in pumpkinseed sunfish (*Lepomis gibbosus*): an ecological study of a psychological trait. **Journal of Comparative Psychology**, vol. 107, n.3, p. 250-260, 1993.