

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

MARCOS SCHERER

PAPEL DA PERSONALIDADE E DO STATUS SOCIAL DE
DOMINÂNCIA NA PREFERÊNCIA POR COESPECÍFICOS

CURITIBA 2020

MARCOS SCHERER

PAPEL DA PERSONALIDADE E DO STATUS SOCIAL DE
DOMINÂNCIA NA PREFERÊNCIA POR COESPECÍFICOS

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Fisiologia, no Curso de Pós-Graduação em Fisiologia, Setor de Ciências Biológicas, da Universidade Federal do Paraná. Campus Politécnico.

Orientadora: Profa. Dra. Marisa Fernandes de Castilho

CURITIBA 2020

Universidade Federal do Paraná
Sistema de Bibliotecas
(Giana Mara Seniski Silva – CRB/9 1406)

Scherer, Marcos

Papel da personalidade e do status social de dominância na preferência por coespecíficos. / Marcos Scherer. – Curitiba, 2020.

43 p.: il.

Orientadora: Marisa Fernandes de Castilho.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Biológicas. Programa de Pós-Graduação em Fisiologia.

TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em FISILOGIA da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da Dissertação de Mestrado de **MARCOS SCHERER** intitulada: **PAPEL DA PERSONALIDADE E DO STATUS SOCIAL DE DOMINÂNCIA NA PREFERÊNCIA POR COESPECÍFICOS**, sob orientação da Profa. Dra. **MARISA FERNANDES DE CASTILHO**, que após terem inquirido o aluno e realizada a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua **APROVAÇÃO** no rito de defesa.

A outorga do título de mestre está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

CURITIBA, 11 de Janeiro de 2021.

Assinatura Eletrônica

18/01/2021 09:15:43.0

MARISA FERNANDES DE CASTILHO

Presidente da Banca Examinadora (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

Assinatura Eletrônica

18/01/2021 12:26:46.0

JOÃO GUILHERME FIORANI BORGIO

Avaliador Externo (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

Assinatura Eletrônica

18/01/2021 11:27:19.0

EDSON ANTONIO TANHOFFER

Avaliador Externo (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

ATA DE SESSÃO PÚBLICA DE DEFESA DE Mestrado PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM FISILOGIA

No dia onze de janeiro de dois mil e vinte e um às 10:00 horas, na sala (defesa apresentada virtualmente), Setor de Ciências Biológicas - Departamento de Fisiologia, foram instaladas as atividades pertinentes ao rito de defesa de dissertação do mestrando **MARCOS SCHERER**, intitulada: **PAPEL DA PERSONALIDADE E DO STATUS SOCIAL DE DOMINÂNCIA NA PREFERÊNCIA POR COESPECÍFICOS**, sob orientação da Profa. Dra. **MARISA FERNANDES DE CASTILHO**. A Banca Examinadora, designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em FISILOGIA da Universidade Federal do Paraná, foi constituída pelos seguintes Membros: **MARISA FERNANDES DE CASTILHO (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)**, **JOÃO GUILHERME FIORANI BORGIO (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)**, **EDSON ANTONIO TANHOFFER (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)**. A presidência iniciou os ritos definidos pelo Colegiado do Programa e, após exarados os pareceres dos membros do comitê examinador e da respectiva contra argumentação, ocorreu a leitura do parecer final da banca examinadora, que decidiu pela **APROVAÇÃO**. Este resultado deverá ser homologado pelo Colegiado do programa, mediante o atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca dentro dos prazos regimentais definidos pelo programa. A outorga de título de mestre está condicionada ao atendimento de todos os requisitos e prazos determinados no regimento do Programa de Pós-Graduação. Nada mais havendo a tratar a presidência deu por encerrada a sessão, da qual eu, **MARISA FERNANDES DE CASTILHO**, lavrei a presente ata, que vai assinada por mim e pelos demais membros da Comissão Examinadora.

CURITIBA, 11 de Janeiro de 2021.

Assinatura Eletrônica

18/01/2021 09:15:43.0

MARISA FERNANDES DE CASTILHO

Presidente da Banca Examinadora (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

Assinatura Eletrônica

18/01/2021 12:26:46.0

JOÃO GUILHERME FIORANI BORGIO

Avallador Externo (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

Assinatura Eletrônica

18/01/2021 11:27:19.0

EDSON ANTONIO TANHOFFER

Avallador Externo (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho a meu Pai, Arno, a minha Mãe Hildigard, que não estão mais entre nós, pelo menos fisicamente, a minha querida esposa Marlene por estar sempre presente quando preciso tanto afetivamente quanto profissionalmente, a meus familiares (Irmãos e sobrinhos), em especial a minhas irmãs: Telcy, Nice e Neusa e a meus irmãos: Tarciso (Que esteja com Deus), Nazário, Timóteo, Neri e Clóvis, que sempre, de uma forma ou de outra, tem me ajudado a construir minha identidade como ser humano.

AGRADECIMENTOS

À minha orientadora, Profa. Dra. Marisa Fernandes de Castilho, pelo acompanhamento e orientação.

Ao Curso de Pós-Graduação em Fisiologia, do Setor de Ciências Biológicas, da Universidade Federal do Paraná, pelos seus coordenadores, professores e funcionários, pelo apoio recebido. Em especial ao Colegiado do Curso de Pós-Graduação em Fisiologia, pela compreensão dispensada nesses momentos difíceis, especialmente, pelo qual passou a humanidade no ano de 2020. Ao CAPES, UFPR, Departamento de Fisiologia, órgão financiadores e apoiadores desta pesquisa.

EPIGRAFE

“A tarefa não é tanto ver aquilo que ninguém viu, mas pensar o que ninguém ainda pensou, sobre aquilo que todo mundo vê” (Arthur Schopenhauer).

“Talvez não tenha conseguido fazer o melhor, mas lutei para que o melhor fosse feito. Não sou o que deveria ser, mas Graças a Deus, não sou o que era antes” (Marthin Luther King).

RESUMO

A personalidade e o status social de dominância dos indivíduos são características importantes para o desenvolvimento individual e a estabilidade do grupo em espécies sociais. Neste estudo, foi testado se os animais têm preferência por coespecíficos de acordo com sua personalidade e se o status social dos indivíduos interfere na preferência. A personalidade dos indivíduos foi identificada através dos testes de Campo Aberto e Objeto desconhecido. O estudo contemplou dois experimentos: No primeiro, peixes tímidos e ousados foram expostos individualmente a dois indivíduos com perfil de personalidade distintos. O tempo e o número de visitas a um ou outro foram quantificados. Os resultados demonstram que os animais com perfil de personalidade Ousada passaram mais tempo perto de Coespecíficos Ousados, enquanto os peixes tímidos não apresentaram preferência pelos coespecíficos. No segundo experimento, animais com perfis de personalidade conhecidos foram agrupados com os coespecíficos de mesmo perfil de personalidade (tímido com tímido e ousado com ousado), o que resultou no estabelecimento de uma hierarquia social de dominância. Em seguida, os animais foram expostos a peixes teste com a personalidade conhecida. O tempo e o número de visitas do animal teste perante os coespecíficos foi quantificado. Os animais tímidos não apresentaram preferência quanto ao status social de dominância do coespecífico. Por outro lado, animais ousados permaneceram próximos de coespecíficos tímidos submissos. O estudo sugere que a tilápia-do-Nilo é capaz de reconhecer a personalidade do coespecífico e que os animais ousados mantêm padrões de escolha diferentes dos tímidos em relação a personalidade, pois permanecem tempo maior diante de um perfil específico (Ousados). Os animais ousados apresentam reações diversas ao tímidos, também quanto confrontadas com a posição social, pois tendem a permanecer mais próximos aos tímidos submissos. A manutenção de ambos os perfis sob a perspectiva evolutiva, demonstra que ambas as personalidades denotam vantagens em cada um deles.

Palavras-chave: personalidade animal, interação social, comportamento animal, peixes.

ABSTRACT

The personality and social status of dominance in animals are important characteristics for individual development and group stability in social species. In this study, it was tested whether animals have a preference for conspecifics according to their personality, and whether the social status of individuals interferes with preference. The individuals personality was identified through the Open Field and Unknown Object tests. The study included two experiments: In the first, shy and bold fish were individually exposed to two individuals with different personality profiles; the time and number of visits to one or the other were quantified. The results demonstrate that the animals with a Bold personality profile spent more time close to Bold Species, while shy fish did not show preference for the conspecifics. In the second experiment, animals with known personality profiles were grouped with the conspecifics of the same personality profile (shy with shy and bold with bold), which resulted in the establishment of a dominance social hierarchy. Then, the animals were exposed to test fish with a known personality. The time and number of visits of the test animal before the conspecifics was quantified. Shy animals did not show preference regarding the social status of dominance of the conspecific. On the other hand, bolds animals remained close to shy submissive conspecifics. The study suggests that Nile tilapia is capable of recognizing the personality of the conspecific and that bolds animals maintain different patterns of choice than those shy in relation to personality, as they remain longer before a specific profile (Bold). The bolds animals show different reactions to the shy, also when confronted with the social position, as they tend to remain closer to the shy submissive. The maintenance of both profiles from an evolutionary perspective shows that both personalities show advantages in each of them.

Keywords: animal personality, social interaction, animal behavior, fish.

LISTA DE FIGURAS

FIG.1: MODELO DE AQUÁRIO UTILIZADO NO TESTE DE CAMPO ABERTO	20
FIG.2: MODELO DE AQUÁRIO TESTE DO OBJETO DESCONHECIDO	21
FIG.3: MODELOS DE AQUÁRIOS UTILIZADOS NO EXPERIMENTO 1	22
FIG. 4: ESQUEMA GERAL DO EXPERIMENTO 2	24
FIG. 5: GRÁFICO DOS RESULTADOS DO EXPERIMENTO 1	27
FIG. 6 :GRÁFICO DOS RESULTADOS DO EXPERIMENTO 2- TÍMIDOS OBSERVANDO COESPECÍFICOS	29
FIG. 7: GRÁFICO DOS RESULTADOS DO EXPERIMENTO 2- OUSADOSOBSERVANDO COESPECÍFICOS	30

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 OBJETIVOS	17
2.1 Objetivo Geral	17
2.2 Objetivos Específicos	17
3 MATERIAL E MÉTODOS	18
3.1 Animais e Aclimação	18
3.2 Seleção dos animais quanto ao Perfil de Personalidade	19
3.3.1 Teste de Campo Aberto.....	19
3.3.2 Teste do Objeto Desconhecido.....	20
3.3 Experimento 1	22
3.3.1 Teste da preferência do animal ante a personalidade do coespecífico.....	22
3.4 Experimento 2	23
3.4.1 Teste quanto ao estabelecimento do Grau Hierárquico de Dominância.....	23
3.4.2 Teste da Preferência do Perfil de Personalidade ante o Status Social de Dominância do coespecífico.....;	23
3.5 Análise Estatística	25
4 RESULTADOS	26
4.1 Resultados Experimento 1	26
4.2 Resultados Experimento 2	28
4.2.1 Resultados da Preferência do Animal Tímido, considerando a Hierarquia Social.....	28
4.2.2 Resultados da Preferência dos Ousados considerando a Hierarquia Social.....	29
5 DISCUSSÃO	31
6 CONCLUSÃO	37
REFERÊNCIAS	38

1 INTRODUÇÃO

Desde os primórdios da espécie humana, há um marcante interesse pelo comportamento animal. Naqueles tempos, as informações sobre os hábitos de predadores e presas e a maneira como lidar com os animais era crucial, provavelmente por estarem ligadas à sobrevivência dos indivíduos diante dos desafios ambientais (YAMAMOTO & VOLPATO, 2007).

Nos tempos atuais, cresce ainda mais a importância do conhecimento sobre as bases biológicas, genéticas e ambientais do comportamento animal (GOSLING, 2001; WEBB et al, 2019). Um dos motivos prementes, desse agora renovado interesse, tem relação com a observação de que, dentro de uma espécie, se observam diferentes reações em contextos semelhantes (RÉALE et al., 2007), o que torna importante o estudo do comportamento como ferramenta para compreender a ecologia e a evolução das espécies, principalmente nestes tempos em que, a sociedade discute cada vez mais a importância da relação entre os seres humanos e os animais (TEIXEIRA et al, 2018; SIH et al 2004). Nessa linha, ampla variedade de estudos vem demonstrando que os indivíduos podem diferir em suas capacidades para enfrentar as demandas ambientais e que isso tenha significados benéficos para as espécies (SMITH & BLUMSTEIN, 2010). Podemos, por exemplo, entender como o estilo de enfrentamento ao stress diverge entre indivíduos de uma mesma espécie, e como essa forma diversa de lidar com o estresse pode predispor um indivíduo até mesmo a suscetibilidade às doenças (KOOLHAAS, 2008).

Essa maneira diversa de reagir e responder ante as situações comparáveis entre si tem origem na variabilidade individual. Quando um indivíduo consegue reagir de maneiras diversas diante de uma determinada situação, diz-se que o organismo adquiriu plasticidade comportamental. E isso pode ser importante em um ambiente em rápida mudança (FOX et al, 2019; SIH, 2011). Assim, a variabilidade individual de comportamento pode ser considerada uma adaptabilidade essencial para a evolução. Caso essa desigualdade individual se mantiver através do tempo e do espaço e por diversos contextos e ambientes, pode ser denominado de Perfil de Personalidade deste indivíduo. A personalidade animal foi considerada conservada evolutivamente e está presente nos vertebrados, incluindo os peixes. (CASTANHEIRA et al, 2013).

Desta forma, a personalidade pode ser definida como um conjunto de características fisiológicas e comportamentais estáveis que diferenciam os indivíduos de uma mesma espécie (CARERE & LOCURTO, 2011). Alguns trabalhos acadêmicos se propõem a identificar qual a relação entre o perfil de personalidade dos animais e seu comportamento no ambiente e no grupo social, com vistas a perspectivas evolucionárias e ecológicas (WHITE et al, 2017; SCHOEPF & SCHRADIN, 2012; DINGEMANSE & WOLF, 2013; SINN et al, 2008).

Em adição, os estudos com animais fornecem excelentes oportunidades para examinar as bases biológicas, genéticas e ambientais da personalidade e os elos entre suas dimensões e as interações com outros indivíduos dentro de uma espécie. Embora possa haver outros fatores, tais como variações típicas em cada espécie e de condições particulares às quais os animais são submetidos em determinado momento, a personalidade é considerada importante na formação e na estabilidade da estrutura social, já de que é uma das impulsoras de determinados comportamentos (HAMILTON & LIGOCKI, 2012). Na literatura, para definir as dimensões entre os perfis de personalidade, utiliza-se o termo “*eixo continuum Tímido-Ousado*” (WILSON et al., 1993). A frequência de distribuição dos animais nesse eixo tende a se caracterizar com alguns indivíduos nos extremos do perfil, sendo que a maioria dos indivíduos aparecem em estágios intermediários. Assim sendo, entendendo esse *continuum*, podemos conjecturar como a personalidade se relaciona com o desempenho dos indivíduos, desde o enfrentamento ao estresse, que contribui para modular o convívio social, até as relações ecológicas, se refletindo nos riscos inerentes à predação e ao sucesso alimentar (THOMSON et al, 2012; MAZEIKA, 2016).

Entender os perfis de personalidade é muito importante para entender suas reações a determinadas condições e seu comportamento em geral. Por exemplo, os animais com perfil de personalidade Ousada e Tímida exibem inúmeras estratégias individuais e sociais fundamentalmente diferentes. Os animais Tímidos são reclusos e tendem a se abrigar quando estão sob ameaça, enquanto animais Ousados podem ter maior probabilidade de passar tempo expostos ao ambiente mesmo quando este seja mais perigoso (JOLLES et al, 2019; WILSON et al. 1993). O peixe com Perfil Ousado confronta o estresse de maneira proativa, tendendo ao comportamento de maior exploração ao ambiente. Este comportamento resulta em

ampliada resiliência ao estresse e sucesso na busca e obtenção de alimentos, além de maior rapidez em aprender pistas ambientais (SNEDON, 2003). Por outro lado, o animal Ousado assume maiores riscos ao se expor aos predadores. Em contraste, o temperamento de um peixe com Perfil de Personalidade Tímido tende a ser mais reativo, como congelamento, e menor impulso exploratório. O animal tímido, como se expõe menos, tem menor risco de predação, porém, pode ter maior dificuldade em obter o alimento em determinados ambientes e diminuído sucesso reprodutivo (MOSCISKI & HURD, 2015; KOOLHAS, 2008).

Assim sendo, essa consistência intraindividual e variação interindividual do comportamento, pressupostos assumidos para se definir personalidade animal, tem diversas consequências. Pode insuflar vantagem em determinadas situações, ou pode ter custo e obstáculo para este indivíduo em outro contexto (WOLF & WEISSING, 2012). A seleção natural algumas vezes, promove uma reunião de tipos comportamentais em uma população. A manutenção dos perfis de personalidade numa população, decorre do fato de que cada perfil tende a reagir e a interagir de forma diversa diante de situações ambientais e sociais (MILLES et al, 2020; COLEMAN & WILSON, 1998). Como o ambiente pode variar ao longo do tempo, estas características se mantêm. Na soma geral, tende e pode ser importante evolutivamente para o grupo (DINGEMANSE & WOLF, 2013).

Para inferir a personalidade animal, podem ser utilizados alguns instrumentos experimentais, chamados testes de personalidade. Na literatura encontramos diversos testes utilizados há pelo menos 80 anos, sendo que estes tem especificidades nos aparatos (forma em que são montados os testes), objetos, técnicas peculiares e os parâmetros utilizados para inferir o objeto da pesquisa. No caso dos parâmetros, estes podem variar quanto as metodologias de análise e interpretação dos resultados (WALSH & CUMMINS, 1976). Em geral os testes de personalidade, em animais, mais utilizados frequentemente são os testes de Campo Aberto e os Testes de objeto desconhecido e variações destes dois testes (CARTER et al, 2013). O teste de Campo Aberto foi inicialmente usado (anos 30 no século XX) para inferir Timidez, avalia o medo e o ímpeto exploratório nos animais. Um indivíduo é introduzido em uma arena e sua exploração ao novo ambiente pode ser forçado ou livre, se o indivíduo não tiver escolha para entrar ou se tiver permissão para entrar na arena à vontade, respectivamente (WALSH & CUMMINS, 1976). No

teste de objeto desconhecido o indivíduo é introduzido em uma arena e lhe apresentado a um novo objeto. O teste infere especialmente a ousadia (REALLE et al, 2007).

Além da personalidade, há outros fatores que podem influenciar no comportamento animal. No âmbito social, por exemplo, um fator importante é o status social de dominância. Em algumas espécies de peixes, especialmente em ciclídeos, o estabelecimento de hierarquia social de dominância, se dá a partir de confrontos agonísticos intensos. Ao final dessa interação são considerados dominantes os que vencem os confrontos, cuja vantagem biológica é a prioridade sobre os demais indivíduos do grupo diante de recursos como alimento e reprodução; já os indivíduos derrotados, são denominados submissos, os quais tem acesso mais limitado à alimentação, a parceiros para acasalamento, a abrigo contra predadores e a território (AMA, 2019; DREWS, 1993). A estratificação da hierarquia social se estabelece devido a diversos fatores, dentre eles as diferenças de tamanho corporal e o contexto ambiental devido à pressão de predadores (CHASE et al, 2003). Embora existam variações na expressão da relação de dominância social entre as espécies, geralmente os indivíduos maiores, mais agressivos e com maior peso tem ascendência na estratificação hierárquica (NEWTON-FISHER, 2017; MAZEIKA, 2016). Contudo, a predisposição de um animal para se envolver em confrontos agonísticos é também um fator importante para o estabelecimento do status social. Desta forma, a dominância social pode estar relacionada, em alguma medida, com as dimensões do perfil de personalidade do indivíduo (COLLÉTER & BROWN, 2011). O perfil de personalidade gera diferentes comportamentos, permeando entre comportamento consistente e comportamento mais flexível (CASTANHEIRA, Et al, 2013). Em âmbito geral, considerando que às vezes indivíduos ousados assumem o status de submissão e às vezes indivíduos tímidos assumem a posição hierárquica de dominância, compreende-se que indivíduos comportam-se de acordo com as suas condições individuais, além do contexto do meio social e ambiental (SNEDON, 2003; WATTS et al, 2015). Assim sendo, a personalidade individual, aliada ao status social, são pilares para a construção das relações sociais em algumas espécies animais.

A espécie *Oreochromis niloticus* (Tilápia do Nilo), de origem africana, foi escolhida para esse estudo devido as suas características fisiológicas e

comportamentais. Dentre elas, destaca-se a rusticidade, a adaptabilidade a diversas condições e a alta taxa reprodutiva (FERNANDES & VOLPATO, 1993; MERIGUE et al, 2004). A sua característica comportamental de territorialidade e organização social em hierarquia linear de dominância são fundamentais para o teste das hipóteses aqui propostas. Na tilápia-do-Nilo, indivíduos dominantes são os maiores, mais agressivos e com a coloração do corpo e dos olhos mais clara comparativamente aos indivíduos submissos (VOLPATO et al, 2003).

Nesse estudo, propomos identificar se os animais reconhecem a personalidade no coespecífico e se o status social de dominância interfere no padrão de escolha.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Caracterizar a preferência por perfil de personalidade (Tímido ou Ousado) e status social de dominância na espécie *Oreochromis niloticus*.

2.2 Objetivos específicos

- a- Animais extrovertidos preferem animais introvertidos? Animais introvertidos preferem animais introvertidos?
- b- O traço de personalidade do animal teste modula sua preferência pelos status social de dominância e pelo perfil de personalidade?

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Animais e aclimação

Foram utilizados juvenis machos de tilápia-do-Nilo (*Oreochromis niloticus*), medindo aproximadamente 5,0cm e com peso de aproximadamente 4,0 gr), obtidos de criadouro comercial e transferidos para o Laboratório de Estudos em Estresse Animal, Departamento de Fisiologia, Universidade Federal do Paraná. Os peixes foram mantidos em um grupo de cerca de 150 indivíduos, aclimatados às condições laboratoriais em um tanque de 500 litros com filtro, aeração contínua e a temperatura da água em aproximadamente 21 graus. (+- 2 C°), ciclo de luz natural e alimentação à base de ração com 36% de proteína bruta, ofertada *ad libitum*, uma vez ao dia. Os animais permaneceram nestas condições por duas semanas, antes de serem utilizados no experimento.

Os procedimentos realizados no estudo foram aprovados pelo Comitê de Ética no Uso de Animais (CEUA) do Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná e constam no parecer SEI/UFPR – 1820881 (19 de Março de 2019).

O estudo envolveu a realização de dois experimentos, cada um referente ao teste de um das hipóteses propostas:

- 1- Hipóteses do primeiro experimento: Os animais reconhecem a personalidade do coespecífico.
- 2- Hipóteses do experimento dois: O Status Social de Dominância interfere nas escolhas e preferências dos animais.

3.2 Seleção dos animais quanto ao Perfil de personalidade

As diferenças no perfil comportamental devem seguir um padrão consistente em diferentes contextos (CASTANHEIRA et al, 2013, BURNS, 2008). Para identificar a personalidade do indivíduo, Tímido ou Ousado, foram feitos dois testes, o Teste de Objeto Desconhecido e o Teste de Campo Aberto, adaptados de Oliveira (2016), Wilson & Godin (2009) e Walsh & Cummins, (1976). O indivíduo foi selecionado quanto ao perfil de personalidade, ousado ou tímido, se respondeu semelhantemente nos dois testes. Quando ocorreu divergência nos resultados dos testes entre si, o animal foi considerado intermediário e descartado desse estudo. Os animais que responderam no tempo estabelecido entre 120 e 180 segundos, também foram considerados intermediários. Assim, foram selecionados apenas os animais nos extremos do *eixo continuum Tímido/Ousado*.

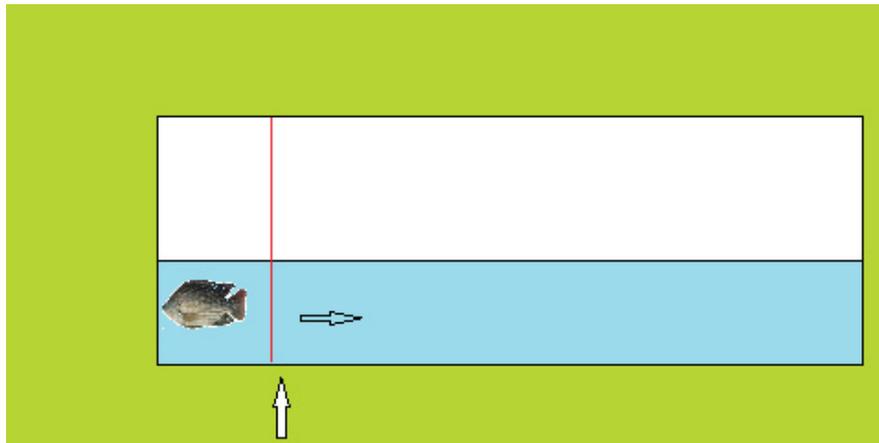
Cada animal, individualmente, foi isolado por três dias em aquário de 5 litros (10 cm de Altura/15 cm largura /45 cm de comprimento), revestidos nos quatro lados com cartolina azul e equipados com aeradores e aquecedores (temperatura ~ 21° +- 2 C°). Após esse período de aclimação, cada indivíduo foi transferido para aquários onde foram feitos os testes prévios de seleção de perfil de personalidade.

3.2.1 Teste de Campo Aberto

Segundo a literatura, Teste de Campo Aberto é recomendado para testar o *continuum* timidez-ousadia, pois permite avaliar a exploração dos indivíduos frente a um novo ambiente. A execução desse teste foi uma adaptação de trabalhos anteriores de Walsh & Cummins (1976), Crusio (2001), Wilson & Godin (2009) e Mosciski & Hurd (2015).

O aparato para o Teste de Campo Aberto consistiu em um aquário de vidro (35 cm Altura/ 35 cm de Largura/ 50 cm de comprimento), revestido lateralmente e posteriormente com adesivo azul. Na face frontal foram desenhados quadrantes nas medidas de 5,0 cm x 5,0 cm cada, em três fileiras, sendo o aquário preenchido com água filtrada (25 litros), de forma que todos os quadrantes ficassem cobertos. O aquário também foi dividido lateralmente em dois compartimentos, separados por uma barreira física constituída por uma chapa de plástico.

Figura 1 – MODELO DE AQUÁRIO UTILIZADO NO TESTE DE CAMPO ABERTO.



NOTA: A figura ilustra um aquário utilizado para a primeira etapa da seleção quanto a personalidade. O peixe teste é inserido em uma das extremidades, mantido separado do aquário por uma chapa isolante e três minutos depois foi removida essa chapa que o isolava do aquário. Observa-se o tempo e a latência do animal teste para explorar o aquário.

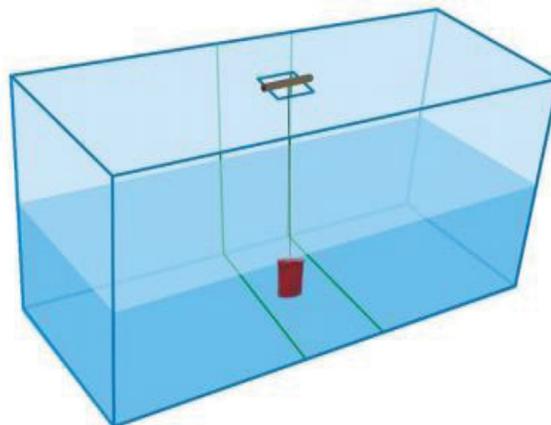
O animal foi inserido no compartimento lateral (direito ou esquerdo alternadamente), para aclimação nesse ambiente, por 5 minutos. Após esse tempo, foi liberada a barreira física do compartimento lateral e o animal pode explorar o local (SILVA, 2014). O tempo de observação de exploração do animal ao novo ambiente foi de 300 segundos e os critérios utilizados para determinar o perfil de personalidade foram: a latência para início da atividade exploratória (natação) e o número de quadrantes percorridos pelo animal durante o período de observação (WILSON & GODIN, 2009). Foram considerados como perfil de personalidade ousado aqueles animais que iniciaram a exploração do ambiente em até 120 segundos e circularam por mais de duas vezes o aquário, enquanto os com perfil de personalidade tímida os que demoraram mais de 240 segundos para explorar o ambiente ou não o exploraram. E considerados intermediários, sendo descartados do experimento aqueles que demoraram de 120 a 240 segundos para iniciar a exploração do novo ambiente e circularam menos de duas vezes no aquário (MOSCISKI & HURD, 2015). Os peixes foram gravados pela câmera de um notebook Acer Aspire ES 15 e o observador permanecendo oculto do animal.

3.2.2 Teste do Objeto Desconhecido

Este teste tem sido amplamente utilizado para avaliar o perfil de personalidade em animais, incluindo os peixes, medindo a latência para se aproximar do novo

objeto (WILSON et al, 1993; BURNS, 2008; GALHARDO et al, 2012, CASTANHEIRA et al, 2013; FROST et al, 2013; HAMILTON, 2018). Após o teste de Campo Aberto, o animal foi reintroduzido no aquário inicial de aclimatação (5 L) onde permaneceu por 24 horas antes de ser submetido ao teste, como segue: em um aquário de vidro (35 cm Altura/ 35 cm de Largura/ 50 cm de comprimento), o peixe foi introduzido em um dos lados (direito ou esquerdo), onde havia sido colocada previamente uma barreira física, composta por uma chapa de plástico fosca, e mantido por 3 minutos para aclimatação. Em seguida, foi levantada a barreira física e introduzido no perímetro central do aquário um objeto cilíndrico, de cor amarela. O tempo de observação foi de 300 segundos. Os parâmetros utilizados para determinação do perfil de personalidade foram: O Peixe que se aproximou e explorou o objeto desconhecido em até 120 segundos foi considerado ousado, o peixe que não se aproximou ou demorou mais de 240 segundos para se aproximar do novo objeto foi considerado tímido, o peixe que ficou entre essas duas mensurações foi considerado intermediário e descartado do estudo (FROST et al, 2013). Os procedimentos foram gravados pela câmera de um notebook Acer Aspire ES 15 e o observador permanecendo oculto do animal.

Figura 2 – MODELO DE AQUÁRIO PARA O TESTE DO OBJETO DESCONHECIDO.



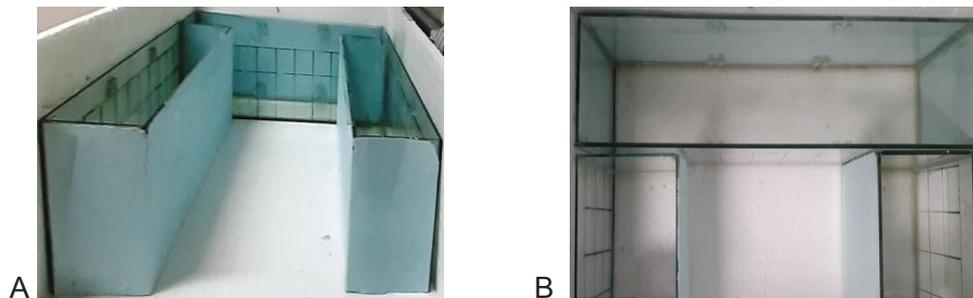
NOTA: A figura acima ilustra a segunda fase da seleção quanto a personalidade dos peixes. O peixe é inserido em uma das extremidades, mantido separado do aquário por uma chapa isolante por três minutos, depois se remove a proteção que o isolava do aquário, em seguida é inserido um objeto cilíndrico, amarelo, em um dos cantos do aquário. Observa-se o tempo para aproximação do animal teste ao objeto.

3.3 Experimento 1

3.3.1 Teste da preferência do animal ante a personalidade do coespecífico

Este teste de preferência, foi adaptado de Volpato (2007), que sugere fornecer ao animal observado, condições pré-definidas específicas de estímulo. Neste caso, a condição pré-definida para permitir que o peixe teste realize escolha foi posicionar um aquário em frente ao aquário do animal teste e separar, em lados opostos do aquário à frente, um animal com personalidade Tímida e outro animal no lado oposto, com perfil Ousado.

Figura 3 – MODELOS DE AQUÁRIOS UTILIZADOS NO EXPERIMENTO 1



NOTA: A) Imagem frontal, mostra a disposição geral dos aquários para mesurar a preferência no fator personalidade. O peixe Teste fica no aquário horizontal ao fundo. Peixes estímulo ficam alternadamente a Esquerda e a direita. Ao centro da imagem no aquário ao fundo, se nota o espaço vazio onde o Peixe Teste precisa passar para optar por um animal ou outro. B) Imagem vista superior

O animal teste, com personalidade Tímida ou Ousada, foi introduzido na região central de um aquário (40x15x10 cm), previamente dividido em três partes, separado por uma barreira física composta por uma chapa de PVC, e mantido para aclimação por 3 minutos. Os peixes utilizados como estímulo, com personalidade Tímida ou Ousada, foram acondicionados em aquário com dimensões idênticas (10 cm de altura/ 15 cm de largura/ 40 cm de comprimento), lateralmente ao aquário do peixe teste, cada um em um aquário distinto. Após a aclimação do peixe teste, a barreira física de PVC foi removida, permitindo que o peixe teste pudesse ter acesso visual a ambos os peixes estímulo, o tímido e o ousado, que estavam em aquários em frente ao animal teste. Para que o peixe teste pudesse visualizar e, se for o caso,

permanecer em um dos lados, se faz necessário que o peixe transite pelo espaço vazio entre os dois aquários dos peixes que ele tem opção de observar. A disposição (esquerdo-direita) dos peixes estímulo foi aleatória ante a perspectiva do peixe observado. O peixe teste foi observado por 5 minutos. Os parâmetros analisados foram: a) O tempo de permanência do animal teste diante de animais estímulo (situados em compartimentos opostos) e b) o número de vezes em que o peixe teste se posicionou em frente ao coespecífico. O tempo de permanência diante do compartimento onde estava o animal estímulo, com determinado perfil de personalidade (Tímido ou ousado), foi considerada proximidade: A observação, não invasiva, foi gravada pela câmera de um notebook Acer Aspire ES 15, com o observador permanecendo oculto aos animais. Os dados coletados foram analisados por recursos estatísticos.

3.4 Experimento 2

3.4.1 Teste quanto ao estabelecimento do Grau Hierárquico de Dominância

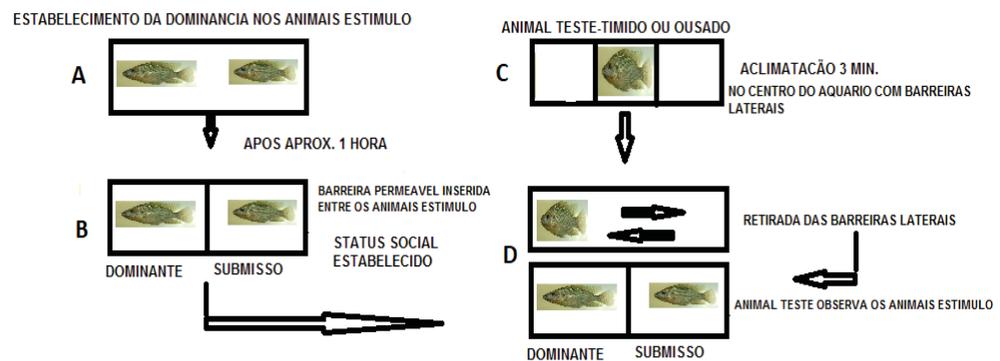
Inicialmente dois peixes estímulo com o mesmo perfil de personalidade (Tímido ou Ousado) foram introduzidos num aquário (40x15x10 cm) e observados durante uma hora, pela câmera de um notebook Acer Aspire ES 15. Nesse período de tempo, normalmente se estabelece uma relação hierárquica de dominância entre os indivíduos. Os parâmetros estabelecidos para definir o status social de dominância foram as agressões, perseguições e mordidas, por parte de um indivíduo e pouca reação e subsequente aceitação da limitação de território e ausência de contra ataques de agressividade por parte do outro indivíduo. O indivíduo que assume a dominância, geralmente adquire coloração mais destacada e as nadadeiras dorsais tendem a ficar elevadas (FERNANDES & VOLPATO, 1993; CHASE et al, 2003).

3.4.2 O Teste da preferência do Perfil de Personalidade do indivíduo ante o Status Social de Dominância do Coespecífico com personalidade semelhante

Assim que estabelecida esta relação de dominância social (fig. 6), foram separados submissos e dominantes de cada perfil de personalidade, um em cada lado do aquário, por duas telas de metal que não permitia a passagem física dos

animais, porém era mantida a interação química e visual. Desta forma, os peixes estímulo ficaram nos compartimentos à direita e à esquerda do aquário, respectivamente. O peixe teste foi posicionado defronte ao aquário dos peixes estímulo. No compartimento central deste aquário, previamente isolado de contato visual do peixe observado com os peixes estímulos por placas de PVC, foi introduzido o peixe teste, com perfil de personalidade (Tímida ou Ousada), e mantido por 5 minutos para aclimação. Imediatamente após, as barreiras centrais do aquário foram removidas.

Figura 4 – ESQUEMA GERAL DO EXPERIMENTO 2



NOTA: A: Confronto agonístico. B: Estabelecimento da Relação Hierárquica de dominância. C: Aclimação do peixe teste no aquário, onde fica por 3 minutos, separado por chapas foscas de PVC no centro do aquário, impedindo contato visual. D: Retirada das chapas isolantes e o animal pode explorar o aquário. Tempo de exposição aos coespecíficos de 300 segundos.

Como havia um peixe estímulo com perfil de personalidade semelhante, porém, com status social específico (dominante ou submisso), nos extremos do aquário diante da perspectiva do peixe teste (à esquerda ou direita), em relação ao peixe observado (ver esquema geral, figura 8), o peixe teste pode explorar o aquário e demonstrar sua preferência por um dos animais. Foram alternadas as posições dos peixes estímulo em cada bateria do experimento. Os parâmetros utilizados para identificar a preferência do animal observado foram: O tempo maior de permanência diante da região do aquário onde estava o peixe estímulo (direito-esquerda) e o maior número de vezes em que o peixe teste procurou o peixe estímulo situado em uma destas regiões específica. A observação se deu através de uma câmera de um notebook Acer Aspire ES 15, por 5 minutos, com o observador permanecendo oculto do animal.

Os experimentos 1 e 2 foram sempre conduzidos num mesmo período do ciclo claro-escuro, entre 12h 00 min. e 17h 00 min.

3.5- Análise estatística

O Tratamento estatístico dos dados levou em consideração: a) o tempo que o animal teste permaneceu frente a determinado compartimento e b) o número de vezes em que este animal visitou um dos três compartimentos. Os dados de tempo foram convertidos em porcentagem. A normalidade dos dados foi analisada pelo teste de kolmogorov-smirnov. Estatisticamente os dados tem uma distribuição não normal ($\alpha=0.05$). Como os valores observados foram calculados em $p<0,05$ foi coerente com a hipótese nula de normalidade, não possuindo distribuição normal, optou-se por utilizar o teste não paramétrico de Kruskal Wallis com o Pós teste de Dunn. Diferenças foram consideradas significativas, se a probabilidade de erro for menor que 5% (MIOT, 2017).

4 RESULTADOS

Foram feitos dois experimentos. No primeiro, animais teste de personalidade conhecida – ousados ou tímidos – foram individualmente expostos a dois outros, de personalidades distintas (um de mesma personalidade do animal teste, e outro de personalidade distinta, no espectro timidez-ousadia).

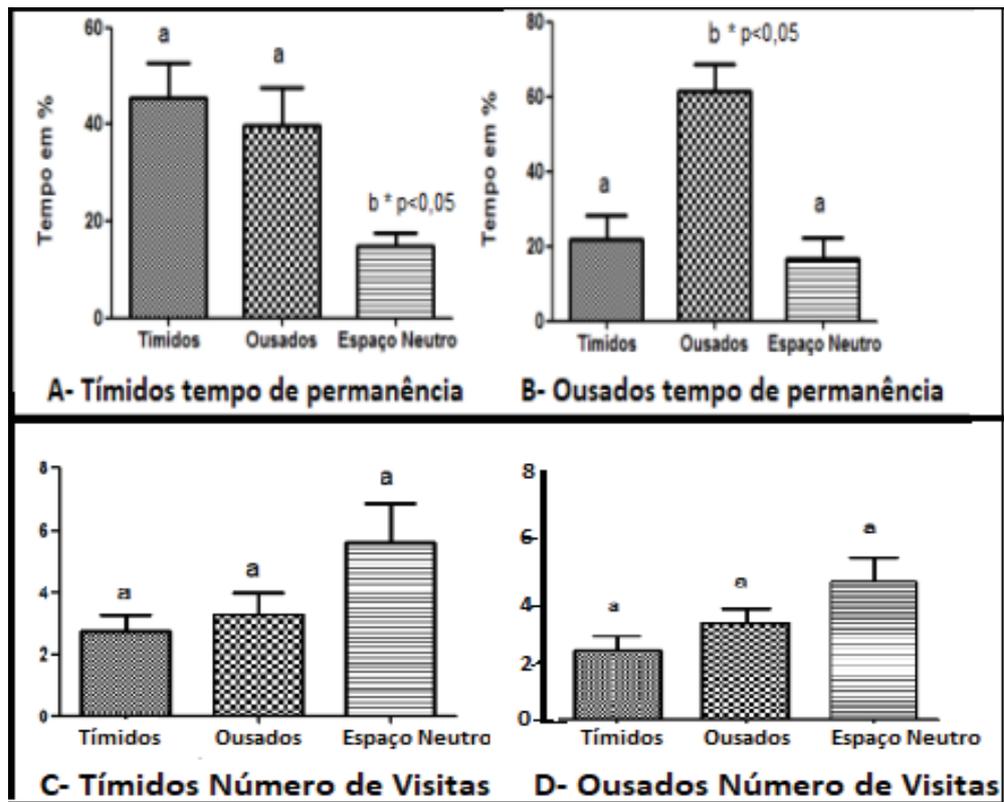
4.1 Resultados Experimento 1

4.1.1 Resultados da observação da preferência dos animais tímidos/ousados considerando o fator personalidade

Na figura 5A, observa-se que os indivíduos com o perfil de personalidade Tímido permaneceram tempo estatisticamente semelhante diante dos coespecíficos com perfis de personalidade tímidos ou ousado. A figura 5B mostra a diferença estatística no tempo de permanência dos indivíduos Ousados (diante dos coespecíficos Tímidos e Ousados e espaço Neutro) para com os indivíduos de perfil Ousados (*Teste de Kruskal Wallis*, com *pós teste de Dunn*, $p = 0,05$).

Em 5C Quanto às visitas dos Tímidos (deslocamentos em direção a um lado ou outro), a média foi estatisticamente equivalente entre todos os espaços. Em 5D mostra que em relação ao número de visitas dos animais ousados o padrão anterior dos Tímidos se manteve relativamente semelhante. Não encontrada diferença estatística entre os espaços em número de visitas.

Figura 5) GRÁFICO DOS RESULTADOS DO EXPERIMENTO 1. TIMIDOS/OUSADOS OBSERVANDO COESPECÍFICOS. FATOR PERSONALIDADE.



NOTA: A figura mostra o tempo em porcentagem da permanência e número de aproximações dos animais testes diante dos coespecíficos. O tempo de observação foi de 300 segundos. Letras diferentes indicam diferença estatística, *Teste de Kruskal Wallis*, com *pós teste de Dunn* ($p < 0,05$). A) Mostra que nos Tímidos há diferença estatística com relação ao espaço neutro. B) Mostra a diferença estatística dos Ousados perante coespecíficos Ousados. C) Mostra Número de aproximações dos Tímidos em diferença estatística e D) Mostra o número de aproximações dos Ousados sem diferença estatística. FONTE: O Autor.

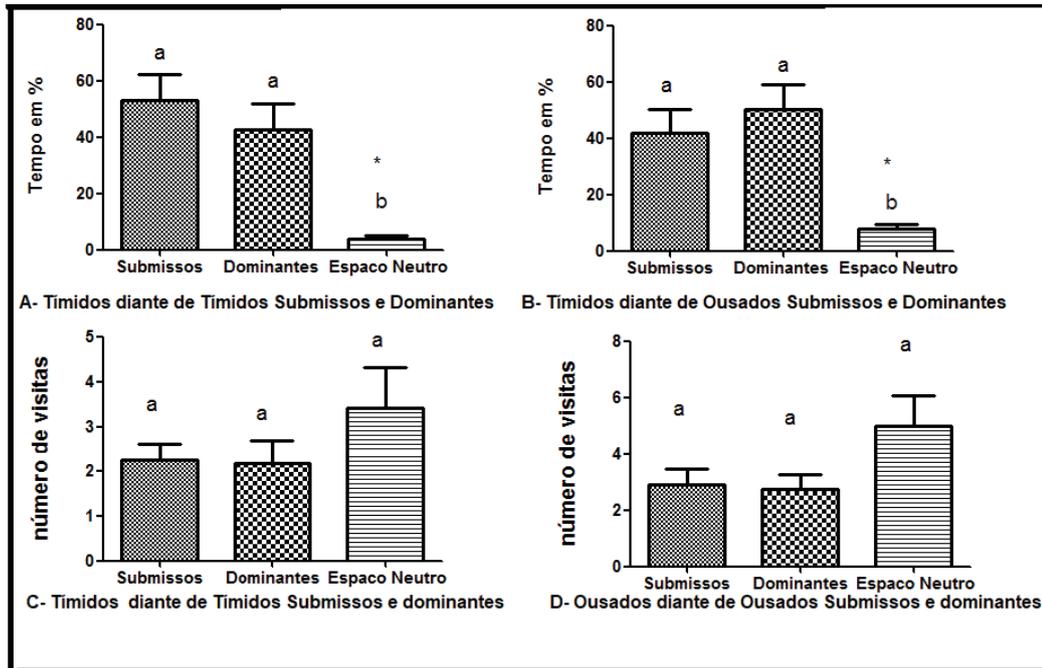
4.2 Resultados do Experimento 2

Assim como no primeiro experimento, os peixes teste observados preferem ficar próximos aos coespecíficos, em detrimento do espaço vazio, onde não encontram nenhum animal. Não houve diferença estatisticamente relevante quanto a preferência pelo Status Social de Dominância.

4.2.1 Resultados da observação da preferência do Animal Tímido, considerando o Status Social de Dominância

Também nesse experimento os tímidos ficaram predominantemente nos compartimentos onde haviam coespecíficos, ao invés do espaço vazio. Em relação à quantificação entre os coespecíficos não houve diferença estatisticamente relevante para a preferência por um determinado Status Social. Houve, contudo, diferença estatística ($p < 0,05$, Kruskal Wallis seguido pelo teste de Dunn) entre a preferência dos animais Tímidos para com os coespecíficos em detrimento da preferência pelo espaço neutro (FIGURA 6 em A e B). Com relação ao número de contatos, quando os animais de perfil Tímidos, foram expostos a coespecíficos Tímidos com Status Social dominante de um lado e submissos de outro lado, não houve significativo resultado estatístico (FIGURA 6 em C e D), ($p > 0,05$) teste de Kruskal Wallis seguido pelo teste de Dunn.

Figura 6) GRÁFICO MOSTRANDO O FATOR STATUS SOCIAL DOS PEIXES TESTE TIMIDOS, CONSIDERANDO O TEMPO DE PERMANÊNCIA E O NUMERO DE VISITAS AOS COESPECIFICOS.



NOTA: em A) O tempo total de observação foi de 300 segundos. O gráfico mostra o tempo em porcentagem que os animais com perfil Tímido ficaram diante das três opções, tímidos Submissos, tímidos Dominantes e no espaço neutro. Letras iguais demonstram não significância estatística, letra diferente mostra diferença * $p < 0,05$, *Teste de Kruskal Wallis, seguido pelo teste de Dunn*. B) Mostra o tempo em porcentagem dos peixes teste Tímidos diante dos coespecificos com perfil Ousado e de Status Social dominante e submisso e no espaço neutro. C) O gráfico mostra o número de visitas dos peixes tímidos diante dos Tímidos Submissos, dominantes e espaço neutro. D) Gráfico mostra o número de visitas do peixe tímido aos peixes Ousados Submissos, Dominantes e ao espaço Neutro. FONTE: O Autor.

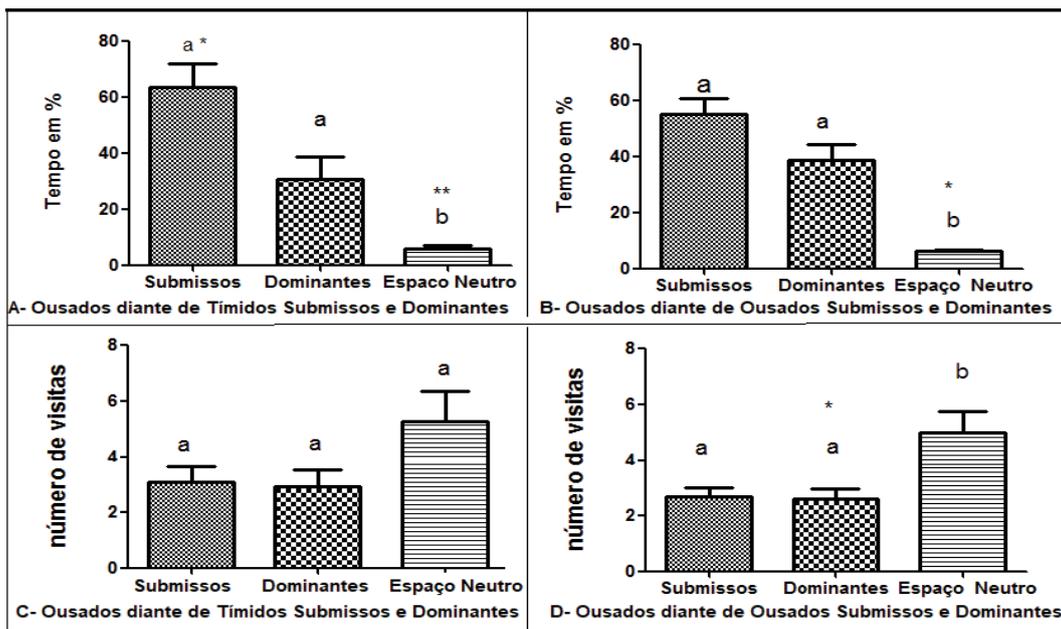
4.2.2 Resultados da observação da preferência dos ousados considerando o Status Social de Dominância

Os animais com perfil de personalidade Ousado foram apresentados a animais com perfil de personalidade tímido e ousado, estando a cada lado do aquário um indivíduo com status social dominante e noutro lado um indivíduo com status social submisso. Os peixes Teste Ousados, também preferem os coespecificos ao invés do espaço neutro. Contudo os Ousados responderam de forma singular nessa bateria de exposição. Não houve relevância estatística de preferência de tempo destes animais testes para com o espaço neutro e ao espaço onde estavam os dominantes, mas houve diferença estatística entre a permanência dos Ousados no espaço onde estavam os Submissos (FIGURA 7A) (*Teste de Kruskal Wallis, seguido pelo teste de Dunn* ($p < 0,05$)). Entre os Dominantes e os

Submissos, os peixes teste não demonstraram preferência estatisticamente demonstrável, $p > 0,05$ (FIGURA 7A).

Com relação ao fator Tempo dos animais Ousados quando expostos aos animais ousados com Status Social Submisso ou Dominante e ao espaço Neutro, houve diferença significativa em relação ao tempo que estes animais dispensaram diante dos coespecíficos ao invés do tempo dispendido frente ao espaço neutro, onde não havia coespecíficos (Figura 7B). Com relação ao número de visitas os Ousados quando expostos aos Tímidos não houve diferença entre os espaços, e quando os Ousados foram expostos aos coespecíficos ousados cada qual com um status social, houve diferença estatística apenas na soma das visitas ao espaço neutro (FIGURA 7 C e D).

Figura 7) GRÁFICO MOSTRANDO O TEMPO DE PERMANÊNCIA E O NÚMERO DE VISITAS DO ANIMAL OUSADO DIANTE DOS COESPECÍFICOS



NOTA: A) porcentagem de tempo dispendido por peixes Ousados próximo a coespecíficos tímidos, dominantes ou submissos e no Espaço Neutro. Letras diferentes indicam diferenças estatisticamente significantes entre os grupos ($p < 0,05$). B) Mostra o Gráfico do tempo em porcentagem dos indivíduos ousados observando coespecíficos Ousados submissos, dominantes e no Espaço Neutro. C) Número de aproximações dos peixes Ousados aos coespecíficos Tímidos dominante, submisso e espaço neutro. D) Número de aproximações dos peixes Ousados aos coespecíficos Ousados submisso dominante e espaço neutro. FONTE: O Autor.

5 DISCUSSÃO

Embora haja trabalhos que ainda discutam as definições terminológicas, em comportamento animal, geralmente os termos “escolha” e “preferência” tem significados distintos. Neste trabalho foi adaptado as conclusões de Maia & Volpato (2017), assumido que determinadas escolhas realizadas durante um período de tempo observado, sejam interpretadas como a preferência de um animal. Ou seja, a maior frequência de aproximações e tempo despendido diante de um objeto, sejam entendidas como preferência. Também, para inferir preferência, foi considerado que algumas escolhas podem ter maior peso que outras. Nesse trabalho, por exemplo, as Tilápias do Nilo permanecem tempo maior mais próximos aos coespecíficos ao invés do espaço neutro. Neste caso, a preferência dos animais está para com o ambiente onde há coespecíficos (peso maior), ao invés do espaço neutro. E “peso menor”, ao Trânsito e tempo dispendido no espaço neutro. Em adição, segundo Maia et al (2017), os testes de escolhas revelam um padrão biológico onde o observado revela preferência ou não preferência, de acordo com um “significado individual” para o animal. Podemos contextualizar essas conclusões do trabalho acima citado, com os resultados encontrados nesse trabalho e ressaltar que os espaços no aquário, onde estão os coespecíficos, tem o “significado”, supra mencionado, para o animal estudado. Pois para se chegar a seu objeto/indivíduo de sua preferência, ou se afastar de algo que não é sua preferência, os animais tem que “vencer” o espaço neutro para se aproximar de seu objetivo. Podemos assumir que a escolha do indivíduo por permanecer tempo maior diante de determinado perfil ou status social, tenha sentido de preferência para com os coespecíficos. Nesse contexto, abro um parêntesis. Quando os animais não permaneceram diante do espaço neutro, e sim, demonstraram preferência ao coespecífico, encontrado neste trabalho, pode ser entendido, à luz da literatura, como uma correlação pacífica ante a teoria da vida social de certas espécies (JOLLES et al, 2016; CASTANHEIRA et al, 2016), pois a Tilápia do Nilo, demonstra ser espécie social e com uma estratificação social hierárquica (VOLPATO & FERNANDES, 1993). Sabe-se que o comportamento social da Tilápia do Nilo, contribui para aprimorar ou suprimir comportamentos como atividade de forrageamento, exploração do ambiente para avaliação de riscos predatórios e oportunidades de cortejo (VOLPATO et al, 2003).

A estrutura dos experimentos um e dois deste trabalho pode demonstrar a preferência dos animais observados. Pois oferecemos aos animais, opções bem claras e definidas. Como um código binário, ao escolherem uma das opções, pois as alternativas são mutuamente exclusivas, os animais rejeitam implicitamente as alternativas restantes possíveis. O animal só poderia escolher entre duas opções. Escolher ficar ao lado de coespecíficos ou no espaço neutro. Ao escolherem ficar mais próximos aos coespecíficos, como observado nos experimentos um e dois, novamente temos apenas duas opções viáveis aos animais. No experimento um, a opção ficar mais próximo a um dos perfis de personalidade disponíveis (Tímido ou Ousado). No experimento dois, a opção ficar próximo de um indivíduo dominante ou ficar próximo a um indivíduo submisso.

No experimento um testamos a hipótese de que os animais reconhecem a personalidade do coespecífico. E ao reconhecer a personalidade no coespecífico preferem os animais Tímidos. Os resultados dos experimentos, por outro lado, mostram que os animais ousados preferiram os coespecíficos ousados (observada na FIGURA 5B). Os animais tímidos não demonstraram preferência. Esses resultados sugerem que os ousados divergem em suas preferências ante os tímidos. Diversos estudos em comportamento animal sugerem teorias de como as diferenças individuais de personalidade podem prever diversos estilos de enfrentamento diante de situações e condição ambiental ou social. Por exemplo, Bensky, et al, (2017) defende que os ousados são mais bem sucedidos em ambientes mutáveis. Em nossos resultados, no experimento um, os animais de perfil ousado demonstraram clara preferência pelos coespecíficos ousados, mas não constatamos a preferência dos animais tímidos, contradizendo essa afirmação supra. Podemos, por outro lado, a exemplo de Benhaima et al (2016), que ao estudar o robalo europeu, encontrou uma ligação interessante entre familiaridade e timidez que pode ser associado a um aspecto geral do comportamento animal e humano. Naquele estudo os tímidos não encontraram no coespecífico (Tímido ou Ousado), qualquer aspecto familiar para que pudessem alterar sua disposição, ou chamar sua atenção e por conseguinte, possibilitar para que ele possa preferir um ou outro perfil de personalidade. Podemos conjecturar que os ousados encontraram familiaridade nos coespecíficos ousados e os tímidos não encontraram essa familiaridade. Será possível que o perfil de personalidade do animal tímido, não encontre tão rapidamente a familiaridade ao animal que observou, assim reduzindo sua atenção? E ao contrário, os ousados

possam ter maior facilidade de aprender essa pista devido a suas características de personalidade? Nessa linha, trabalhando com seres humanos, Hilton et al (2009), apresenta evidências de que a timidez modula os processos de baixo nível de atenção visual. Em geral, as crianças aumentaram a atenção para objetos familiares. Assim, a hipótese que pode explicar tal ausência de preferência pode ser a ausência de familiaridade no coespecífico que os tímidos observaram. Isso teve como consequência, permanecer mais estático corporalmente não sendo possível demonstrar interesse e, por conseguinte, não demonstrando preferência.

Por outro lado Harcourt et al (2009) analisou o comportamento do peixe esgana-gato (*Gasterosteus aculeatus*) em cardume, animal que habita o norte da Europa e Ásia, concluiu que embora as diferenças comportamentais individuais entre os perfis de personalidade, têm um papel complexo em influenciar as preferências de associação, ambos os perfis mostraram uma forte preferência por se associar com peixes ousados. Nosso trabalho detectou a preferência do perfil de personalidade ousada pelos coespecíficos ousados, mas, não detectou a mesma preferência no animal tímido. Isso pode estar ligado às diferenças entre espécies. Nas tilápias o comportamento dos Ousados foi semelhante àquela espécie, porém, dos animais tímidos foi diverso.

Contudo, é necessário prudência ao analisar esses resultados, pois, se levarmos em consideração os achados de Maia & Volpato (2019), ao sugerir que, caso o animal não tenha disponível sua preferência principal, não escolherá uma preferência secundária linearmente e sim suas preferências ficam diluídas em diversas outras escolhas. É possível que as escolhas apresentadas aos tímidos neste trabalho, não representassem uma preferência principal e que a preferência principal não estivesse disponível? Desta forma as preferências substitutas à principal, ficam diluídas em diversas escolhas secundárias. E assim, não sendo detectado nenhum padrão nos animais com perfil tímido neste trabalho, exceto o fato de não demonstrarem preferência por um perfil de personalidade ou outro. Com o pressuposto acima exposto, de que os tímidos não encontraram familiaridade nos coespecíficos, ao mesmo tempo, reforça a conclusão encontrada nesse trabalho, sobre a divergência entre o estilo de enfrentamento e as preferências entre os perfis de personalidade. Já há precedentes na literatura, que encontraram divergência no estilo de enfrentamento entre os animais ousados e animais tímidos. Os tímidos,

mais propensos a atitudes cautelosas, menor predisposição a explorar o ambiente e por conseguinte, se expõe menos aos predadores em relação aos ousados (BROWN & JONES & BRAITHWAITE, 2005). Essa cautela já observada dos animais tímidos, pode impedi-los de se exporem mais e demonstrarem preferência. O fato é que ambos os perfis de personalidade são conservados evolutivamente. O que nos leva a crer que há vantagens em cada perfil que os mantêm conservados na linha evolutiva da espécie.

No experimento dois, que mediu se o Status Social de Dominância interfere nas escolhas e preferências dos animais, esse comportamento diverso dos ousados ante os tímidos também foi observado. Os ousados preferiram ficar maior tempo com os Tímidos Submissos proporcionalmente a que ficaram com os tímidos dominantes, ousados dominantes ou submissos. Houve uma alteração do “p” menor que 10%. Esse resultado mostra discreta alteração em relação ao experimento um, onde o “p” encontrado nos ousados foi menor 5%. Embora não tenha atingido “p” inicial proposto nesse trabalho, quando se trata de comportamento, essa tênue discrepância, de um “p” maior que 0,05 porém menor que 0,10 pode denotar uma possível tendência.

Embora escassos na literatura, trabalhos que tratam de testes de preferência, que almejem inferir escolhas por personalidade e ou status social, obtiveram resultados assemelhados e outros obtiveram resultados diversos ao nosso estudo. Também é possível sugerir a hipótese de que os ousados, também no contexto social, demonstram preferência pelos tímidos submissos, como mostra a figura 07 (em A), em que os ousados permaneceram o dobro do tempo diante deste status social, ante quando os ousados observavam os ousados dominantes/submissos. Também nos tímidos não foi observado nenhum padrão diante dos coespecíficos quando observados pelo status social. A hipótese de preferência dos Ousados também em relação ao Status Social pode ser sugerida. Alguns trabalhos encontraram resultados no comportamento dos ousados, semelhante ao que encontrado em nosso trabalho, ou há um alinhamento geral concordante de achados. Por exemplo: Dahlbom et al (2011), sugere que o comportamento dos ousados está positivamente correlacionado à dominância no peixe-zebra. Durante o movimento social coletivo, indivíduos mais ousados costumam emergir como líderes nesta espécie. A preferência tende a se manter para com indivíduos com indivíduos

com status semelhantes. De certa forma, isto pode ser correlacionado com nossos achados, quando constatamos que os ousados se aproximam mais dos tímidos submissos, sugerindo uma possível manifestação de relação social, que pode estar ligado ao seu próprio Status social. Em nosso trabalho, apenas o perfil de personalidade do peixe teste foi inferido. A sua relação de dominância com os animais que ele observa podem interferir em sua escolha. Nas opções a ele oferecidas estavam um dominante e um submisso, mas seu próprio status diante de um deles não podia ser previsto.

Por conseguinte, López (2020), estudando golfinhos-nariz-de-garrafa (*Tursiops truncatus*), conclui que os indivíduos ousados tem um papel central na rede social, agindo como agregadores e estabilizadores do grupo social. Desta forma, podemos sugerir que nas Tilápias do Nilo o comportamento apresentado foi diverso entre os perfis em ambos os experimentos e, no caso do experimento dois, tal fato pode se dar pelo seu papel agregador do grupo social, devido as suas características comportamentais de seu perfil ousado. Neste caso, também podemos entender porque a mesma preferência não foi observada pelos tímidos, já que estes não tem esse papel agregador do ambiente social.

Por último, neste trabalho os resultados encontrados com relação as preferências distintas entre ousados e tímidos denotam importância, pois demonstram que os ousados apresentam preferência no quesito personalidade e uma tendência de manifestar preferência também em status social. O cerne de nosso experimento é que ele analisa o *eixo continuum tímido-ousado*, individualmente, tanto para o experimento um e dois. Assim, tal hipótese de que os indivíduos ousados tenham que, necessariamente, assumir a liderança do grupo social não foi o objetivo deste trabalho, mas, demonstra inequivocamente uma diferença de preferência entre o ousado e o tímido. Quando mesmo individualmente o indivíduo ousado passa a demonstrar que seus traços de personalidade podem se revelar mais decisivos, também em nível social, podemos teorizar sobre sua posição de liderança no grupo social. Embora haja maiores resultados neste trabalho que possam, à primeira vista, dar a impressão que a personalidade se sobrepôs ao status social, o contexto social pode alterar comportamentos observados individualmente (CASTANHEIRA et al, 2016; JONES et al, 2018). Como tal fato parece ter sido observado no experimento dois, quando se observou que os

ousados, podem ter demonstrado sua preferência pelo status social do peixe que observavam.

Com relação aos resultados encontrados no número de visitas dos animais aos espaços neutros serem superior aos observados em cada um dos lados, está relacionado ao modo de execução do experimento, pois tanto os Tímidos como os Ousados, necessitam transitar no espaço neutro para chegar no local onde está um dos coespecíficos. Assim a somatória das visitas ao espaço neutro será naturalmente maior que em um dos lados onde estão os peixes, não significando preferência pelo espaço neutro, e sim um reforço na hipótese do comportamento de busca pelo coespecífico e superação de obstáculos para que o peixe demonstre sua preferência pelos coespecíficos, ao invés do espaço neutro. As visitas e o trânsito dos animais pelo aquário nesse trabalho, só acentuam o que dito acima sobre o caráter social da espécie, eles tendem a transitar entre os espaços para buscar ou permanecer diante de sua preferência, os coespecíficos (WILSON et al, 2014).

6 CONCLUSÃO

Conclusão 1

A: peixes reconhecem a personalidade do coespecífico.

B. animais ousados tem preferência de proximidade para com ousados, enquanto animais tímidos preferem estar próximos a coespecíficos, independentemente do perfil de personalidade, mas não demonstram preferência pelos perfis de personalidade.

Conclusão 2

Quando o perfil de personalidade dos coespecíficos associa-se o status social de dominância, há uma mudança no padrão de escolha:

Animais ousados preferem estar próximos a tímidos submissos.

Animais tímidos não demonstram preferência pelo status social.

CONCLUSÃO GERAL

Peixes são capazes de reconhecer a personalidade dos coespecíficos; no entanto, esse reconhecimento é claramente expresso em peixes ousados, que preferem estar próximos a ousados. O status social dos coespecíficos é capaz de mudar esse padrão, principalmente nos animais ousados que preferem permanecer próximos aos submissos tímidos.

REFERÊNCIAS

- AMA, O. A. G. **Effects of dominance hierarchies within groups on Nile (Oreochromis niloticus) on behavioural and physiological responses.** Trabalho apresentado como requisito ao bacharelado em Ciência na gestão de aquacultura e recursos hídricos. Universidade de Ciências e Tecnologia Kwame Nkrumah- Gana-África. 2019
- BENHAIMA, D.; FERRARI, S.; CHATAINC, B.; BÉGOUT, M. The shy prefer familiar congeners. **Behavioural Processes**, USA, n. 126, p. 113–120, 2016.
- BENSKY, M. K.; PAITZ, R.; PEREREIRA, L.; BEEL, A. M. Testing the predictions of coping styles theory in threespined. **Behavioural Processes**, USA, n. 136, p. 1-10, 2017.
- BRICK, O.; JACKOBSON, S. Individual variation in risktaking: the effect of a predatory threat on fighting behavior in *Nannacara anomala*. **Behavioral Ecology**. v. 13, n. 4, pg. 439–442, 2002.
- BROWN, C.; JONES, F.; BRAITHWAITE, V. In situ examination of boldness–shyness traits in the tropical poeciliid, *Brachyrhaphis episcopi*. **Animal Behaviour**. N. 70, p. 1003-1009, 2005.
- BURNS, J.G. The Validity of Tree Tests of Temperament in Guppies (*Poecilia reticulata*). **Journal of Comparative Psychology**. v. 122, n. 4, p. 344–356, 2008.
- CARERE, C.; LOCURTO, C. Interaction between animal personality and animal cognition. **Current Zoology**. n. 57 (4), p.491–498, 2011.
- CARTER, A. J.; FEENEY, W. E.; MARSHAL, H. H.; COWLISHAW, G.; HEINSOHN, R. Animal personality: What are behavioural ecologists measuring? **Biological Reviews** 88: 465 -475. 2013
- CASTANHEIRA, M. F.; HERRERA, M.; COSTAS, N.; CONCEIÇÃO, L. E. C.; MARTINS, C. I. M. Can We Predict Personality in Fish? Searching for Consistency over Time and across Contexts. **PLOS ONE**. v. 8 (4), Abril de 2013.
- CASTANHEIRA, M., F.; CERQUEIRA, M.; MILLOT, S.; GONÇALVES, R. A.; OLIVEIRA, C. C. V.; CONCEIÇÃO, L. E. C.; MARTINS, C. I. M. Are personality traits consistent in fish?—The influence of social context. **Applied Animal Behaviour Science**. n. 178, p. 96–101, 2016.
- CHASE, I. D.; TOVEY, C.; MURCH, P. Two's company, three's a crowd: Differences in dominance relationships in isolated versus socially embedded pairs of fish. **Behaviour**. v.140, p. 1193-1217, 2003.
- COLEMAN, K.; WILSON, D., S. Shyness and boldness in pumpkinseed sunfish: individual differences are context-specific. **Animal Behavior**. n. 56, p. 927–936, 1998.
- COLLETER, M.; BROWN, C. Personality traits predict hierarchy rank in male rainbow fish social groups. **Animal Behaviour**. n. 81, p. 231-237, 2011.
- CRUSIO, W. E. Genetic dissection of mouse exploratory behaviour. **Behavioural Brain Research**. v.125, n.1, p. 127-132, 2001.

- DAHLBOM, S. J.; LAGMAN, D.; LUNDSTEDT-ENKEL, K.; SUNDSTRO, L. F.; WINBERG, S. Boldness Predicts Social Status in Zebrafish (*Danio rerio*). **PLoS ONE**. v. 6 (8), agosto de 2011.
- DELÍCIO, H. C.; BARRETO, R. E.; NORMANDES, E. B.; LUCHIARI, A. C.; MARCONDES, A. L. A place preference test in the fish Nile tilapia. **Journal of Experimental Animal Science**. n. 43, p. 141–148, 2006.
- DINGEMANSE, N. J.; WOLF, W. Between-individual differences in behavioural plasticity within populations: causes and consequences. **Animal Behaviour**. n. 85, p. 1031-1039, 2013.
- DINGEMANSE, N., J.; BOTH, C.; DRENT, P. J.; TINBERGEN, J. M. Fitness consequences of avian personalities in a fluctuating environment. **Proc R Soc B Biol Sci**. n. 271, p. 847–852, 2004
- DREWS, C.; The Concept and definition of Dominance in Animal Behaviour. **Behaviour**. n. 125 (3–4), 1993
- FERNANDES, M. O.; VOLPATO, G, L. Heterogeneous Growth in the Nile Tilapia: Social Stress and Carbohydrate Metabolism. **Physiology & Behavior**. n. 54, pp. 319-323, 1993
- FOX, L. R.; DONELSON, J. M.; SCHUNTER, C.; RAVASI, T.; GAITÁN-SPITIA, J. D. Beyond buying time: the role of plasticity in phenotypic adaptation to rapid environmental change. **Phil. Trans. R. Soc. B** 374. 2018
- 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** n. 85. pg 1199-1207, 2013
- GALHARDO, L.; VITORINO, A.; OLIVEIRA, R., F.; Social familiarity modulates personality trait in a cichlid fish. **Biol. Lett.** n. 8, p. 936–938, 2012.
- GARTNER, M., C.; WEISS, A. Personality in felids: A review; Applied. **Animal Behaviour Science**. n. 144, p. 1– 13, 2013.
- GOSLIN, S. D. From mice to men: what can we learn about personality from animal research? **Psychological Bulletin**. v.127, n.1, p. 45-86, 2001.
- HAMILTON. I. M. Object Novelty and Object Location Recognition Memory in Fish e Recent Advances. **Handbook of Behavioral Neuroscience**. v. 27, p. 151-161, 2018
- HAMILTON. I. M.; LIGOCKI. I. Y. The extended personality: indirect effects of behavioural syndromes on the behaviour of others in a group-living cichlid. **Animal Behaviour**. n. 84, p. 659-664, 2012.
- HARCOUT, J.; SWEETMAN, G.; JOHNSTONE, R. A.; MANICA, A. Personality counts: the effect of boldness on shoal choice in three-spined sticklebacks. **Animal Behaviour**, n. 77, p. 150-155, 2009.
- HARIRI, A. R. The Neurobiology of Individual Differences in Complex Behavioral Traits- **Annu. Rev. Neurosci.** 32: 225–47, 2009.

HILTON, M.; TWOMEY, K. E.; WESTERMANN, G. Taking their eye off the ball: How shyness affects children's attention during word learning. **Journal of Experimental Child Psychology**, n. 183, p. 134-145, 2019.

JOLLES, J. W.; TAYLOR, B. A.; MANICA, A. Recent social conditions affect boldness repeatability in individual sticklebacks. **Animal Behaviour** n. 112, p.139-145, 2016.

JOLLES, J. W ; BRIGGS, H. D.; ARAYA-JOY, Y. G.; BOOGERT, N. J. Personality, plasticity and predictability in sticklebacks: bold fish are less plastic and more predictable than shy fish. **Animal Behaviour**- nº 154. P. 193 e 202. 2019

JONES, N. A. R.; WEBSTER, M.; TEMPLETON, C. N.; SCHUSTER, S.; RENDELL, L. Presence of an audience and consistent interindividual differences affect archerfish shooting behaviour. **Animal Behaviour**, n. 141, p. 95-103, 2018.

KOOLHAAS, J. M. Coping style and immunity in animals: Making sense of individual variation; **Brain. Behavior, and Immunity**, n. 22, p. 662–667, 2008.

LEVY, K.; LERNER, A.; SHASHAR, N. Mate choice and body pattern variations in the Crown Butterfly fish *Chaetodon paucifasciatus* (Chaetodontidae). **Biology Open**. n. 3, p. 1245–1251, 2014.

LÓPEZ, B. B. When personality matters: personality and social structure in wild bottlenose dolphins, *Tursiops truncatus*. **Animal Behaviour**, n. 163, p. 73-84, 2020.

MAIA, A. P. A. **Desenvolvimento de uma câmara para teste de preferência**. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola), Faculdade de Engenharia Agrícola da Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP 2014.

MAIA, C., M. **Dê aos animais o que eles preferem: Validação de um índice de preferência por meio de testes de esforço**. Tese (Doutorado), Instituto de Biociências de Botucatu, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, SP, 2016.

MAIA, C., M.; FERGUSON, B. ; VOLPATO, G. L. ; BRAITHWAITE, V. A.; Physical and psychological motivation tests of individual preferences in rainbow trout. **Journal of Zoology**. n. 302, p. 108–118, 2017.

MAIA, C. M.; VOLPATO, G., L. A history-based method to estimate animal preference. **SCIENTIFIC REPORT**. n. 6, 2016.

MAIA, C. M.; VOLPATO, G.,L . Preference index supported by motivation tests in Nile tilapia. **PLoS ONE**. n.12(4), Abril de 2017.

MAIA, C. M.; VOLPATO, G. L. What to choose when the best preference is not available: does the Nile tilapia follow a linear sequence of preferences? **Journal of Zoology**. 2019.

MAZEIKA, J. S. K. **O papel da personalidade no comportamento social e crescimento de Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*)**. TCC (curso de Zootecnia), Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2016.

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**, v.33, n. 4, p. 838-837, 2004.

MILLES, A.; DAMMHAHN, M.; GRIMM, V. Intraspecific trait variation in personality-related movement behavior promotes coexistence. **Oikos**. 129: 1441–1454, 2020

MIOT, H. A.; Avaliação da normalidade dos dados em estudos clínicos e experimentais (Assessing normality of data in clinical and experimental trials). **J. Vasc. Bras.** n.16 (2), p. 88-91, Apr.-Jun., 2017.

MOSCICKI, M. K.; HURD, P. L. Sex, boldness and stress experience affect convict cichlid, *Amatitlania nigrofasciata*, open Field behaviour. **Animal Behaviour**, n. 107, p. 105-140, 2015.

NEWTON-FISHER, N. E. Modeling Social Dominance: Elo-Ratings, Prior History, and the Intensity of Aggression. **International Journal of Primatology**. n. 38, p. 427–447, 2017.

NUNES, F. L. **Efeito do grau Hierárquico de dominância na memória de lambaris (*Astyanax altiparanae*)**. Dissertação (Mestrado em Fisiologia) Departamento de Fisiologia, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal Do Paraná, Curitiba, 2014.

OLIVEIRA, J. J. **O romance embaixo d'água: Tipos comportamentais e escolha de parceiros em *Betta splendens***. Dissertação (Mestrado em Psicobiologia), Centro de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal RN, 2016.

POUNDER, K. C.; SNEDDON, L. U.; POTTINGER, T. G.; TOMSON, J. S.; MITCHELL, J. L.; BUCKLEY, J. Does environmental enrichment promote recovery from stress in rainbow trout? **Applied Animal Behaviour Science**. n. 176, p.136–142, 2016.

REALE, D.; READER, S. M.; SOL, D.; MACDOUGALL, P. T.; DINGEMANSE, D. J. Integrating animal temperament within ecology and evolution. **Biological Reviews**. n. 82, p. 291–318, 2007.

SCHOEPF, I.; SCHRADIN, C. Differences in social behaviour between group-living and solitary African striped mice, *Rhabdomys pumilio*. **Animal Behaviour**. n. 84, p.1159-1167, 2012.

SCHROEDER, P.; JONES, S.; YOUNG, I. S.; SNEDDON, L. U. What do zebrafish want? Impact of social grouping, dominance and gender on preference for enrichment. Disponível em: <http://lan.sagepub.com/content/early/2014/06/16/0023677214538239> - Downloaded from lan.sagepub.com at **University of Liverpool**, n. 48 (4), p. 328-337, UK, June 2014.

SIH, A. Effects of early stress on behavioral syndromes: An integrated adaptive perspective. **Neuroscience and Biobehavioral Reviews**. n. 35, p. 1452–1465, 2011.

SIH, A.; BELL, A. M.; JOHNSON, J. C.; ZIEMBRA, R. E. Behavioral syndromes: na integrative overview. **Q. Ver. Biol.**n. 79, p 241–277, 2004.

SILVA, G. V. **Hesitação e ousadia na tilápia-do-Nilo: identificação, comunicação intraespecífica e papel social**. Tese (Doutorado em Zoologia). Programa de Pós-

Graduação em Ciências Biológicas (Zoologia) do Instituto de Biociências da UNESP Botucatu SP, 2014.

SINN, D. L.; GOSLING, S. L.; MOLTSCHAIWSKYJ, D. A. Development of shy/bold behaviour in squid: context-specific phenotypes associated with developmental plasticity. **Animal Behavior**. n. 75, p 433-442, 2008.

SMITH, B., R.; BLUMSTEIN, D.T. Behavioral types as predictors of survival in Trinidadian guppies (*Poecilia reticulata*). **Behavioral Ecology**. v. 21 (5), p. 919–926, 2010.

SNEDDON, L. U. The bold and the shy, individual differences in rainbow trout. **Journal Fish Biology**. n. 62, p. 971-975, 2003.

TEIXEIRA, M. A. D.; LIMA, R. M.; FERREIRA, J. C. S. De Deuses a Commodities: um estudo sobre a ética e o direito nas relações entre animais humanos e não humanos. **Clareira- Revista de Filosofia da Região Amazônica**. V. 5, nº 1 - Jan-Jun/2018.

THOMSON, J. S.; WATTS, P. C.; POTTINGER, T. G.; SNEDDON, L. U. Plasticity of boldness in rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss*: do hunger and predation influence risk-taking behaviour? **Hormones and Behavior**. v. 61, p. 750-757, 2012.

VOLPATO, G., L.; Considerações metodológicas sobre os testes de Preferência na avaliação do bem-estar em peixes; **R. Bras. Zootec.**, v. 36, suplemento especial, p. 53-61, 2007.

VOLPATO, G. L.; LUCHIARI, A. C; DUARTE, C. R. A; BARRETO, R. E; RAMAZINI, G. C. Eye color as indicator of social rank in the fish Nile tilapia. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**. n. 36, p.1659-1663, 2003.

WALSH, R. N.; CUMMINS, R. A. The open-field Test – A critical review. **Psychological Bulletin**, v. 83, p. 482-504, 1976.

WATTS, J. C.; CHELSEA, R. R.; JONES, T. C. Die land life-history characteristics of personality: consistency versus flexibility in relation to ecological change. **Animal Behaviour**. n. 101, p. 43- 49, 2015.

WEBB, C. E.; WOODFORD, P.; HUCHARD, E. Animal Ethics and Behavioral Science: An Overdue Discussion? **BioScience**. V. 69, Nº 10. UK, October 2019

WEBSTER, M. M.; WARD, A. J. W. Personality and social context. **Biol. Rev.** n. 86, p. 759–773, 2011.

WEY, T. W.; CHANG, A. T.; FOGARTY, S.; SIH, A. Personalities and presence of hyper aggressive males influence male mating exclusivity and effective mating in stream water striders. **Behav Ecol Socio bio**, v. 69 p. 27–37, 2015.

WILSON, A. D. M., GODIN, J. Boldness and behavior syndromes in the bluegill sunfish, *Lepomis macrochirus*. **Behav Ecol**. v. 20, p. 231-237, 2009.

WILSON, A. D. M; KRAUSE, S.; JAMES, R.; CROFT, D. P.; RAMNARINE I. W.; BORNER, K. K.; CLEMENT, R. J. G.; KRAUSE, J. Dynamic social networks in guppies (*Poecilia reticulata*). **Behav. Ecol. Sociobiol**. n. 68, p. 915–925, 2014.

WILSON, D. S.; COLEMAN, K.; CLARK, A. B.; BIEDERMAN, L. Shy-bold continuum in pumpkinseed sunfish (*lepomis gibbosus*): Na ecological study of a psychological trait. **Journal of Comparative Psychology**, v. 107, p 250-260, 1993.

WHITE, S. L; WAGNER, T.; GOWAND, C; BRAINTHWAITE, V. A. Can personality predict individual differences in brook trout spatial learning ability? **Behavioural Processes**. n. 14, p. 220-228, 2017.

WOLF, M.; WEISSING, F. J. Animal personalities: consequences for ecology and evolution. **Trends in Ecology and Evolution**. v. 27, n. 8, 2012.

YAMAMOTO, M. C.; VOLPATO, G., L. Capítulo 1: Percorrendo a história do estudo do comportamento animal: Origens e influências. **Comportamento Animal**. 2ª. Ed., 2007. p. 10-24.