UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ARTES, CIÊNCIAS E HUMANIDADES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA ATIVIDADE FÍSICA

LAURA TOSINI DE ANDRADE BORGES

**Comportamento motor e ocular de extrovertidos e introvertidos na execução
de uma tarefa com troca velocidade-acurácia**

São Paulo
2021

LAURA TOSINI DE ANDRADE BORGES

**Comportamento motor e ocular de extrovertidos e introvertidos na execução
de uma tarefa com troca velocidade-accurácia**

Dissertação apresentada à Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências pelo Programa de Pós-graduação em Ciências da Atividade Física.

Versão corrigida contendo as alterações solicitadas pela comissão julgadora em 3 de dezembro de 2020. A versão original encontra-se em acervo reservado na Biblioteca da EACH/USP e na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da USP (BDTD), de acordo com a Resolução CoPGr 6018, de 13 de outubro de 2011.

Área de Concentração:
Atividade Física e Saúde

Orientador:
Prof. Dr. Cássio M. Meira Jr.

São Paulo

2021

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

CATALOGAÇÃO-NA-PUBLICAÇÃO

(Universidade de São Paulo. Escola de Artes, Ciências e Humanidades. Biblioteca)
CRB 8 - 4936

Borges, Laura Tosini de Andrade

Comportamento motor e ocular de extrovertidos e introvertidos na execução de uma tarefa com troca velocidade-acurácia / Laura Tosini de Andrade Borges ; orientador, Cássio M. Meira Jr. – 2021.
85 f : il.

Dissertação (Mestrado em Ciências) - Programa de Pós-Graduação em Ciências da Atividade Física, Escola de Artes, Ciências e Humanidades, Universidade de São Paulo, São Paulo, em 2020

Versão corrigida

1. Desempenho motor. 2. Controle motor. 3. Visão. 4. Traços de personalidade. 5. Extroversão. 6. Introversão.

I. Meira Júnior, Cássio de Miranda, orient. II. Título

CDD 22.ed. – 612.76

Nome: BORGES, Laura Tosini de Andrade

Título: Comportamento motor e ocular de extrovertidos e introvertidos na execução de uma tarefa com troca velocidade-acurácia

Dissertação apresentada à Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Atividade Física.

Área de Concentração:
Atividade Física e Saúde

Aprovada em: 03 / 12 / 2020

Banca examinadora

Prof. Dr. Fernando Henrique
Magalhães

Instituição: Escola de Artes, Ciências e
Humanidades - USP

Julgamento: _____

Assinatura: _____

Prof. Dr. Sérgio Tosi Rodrigues

Instituição: UNESP – BAURU

Julgamento: _____

Assinatura: _____

Prof. Dr. Kátia Regina Ponciano

Instituição: Fatec - Ferraz de Vasconcelos

Julgamento: _____

Assinatura: _____

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela benção da vida.

À minha família, que, com seu amor, carinho e compreensão, não mediu esforços para que eu chegasse até aqui.

À minha tia e madrinha, Maria Conceição de Andrade, por me incentivar, acreditar e torcer por mim.

A Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo (EACH-USP), pela oportunidade de desenvolvimento pessoal e profissional;

Ao Professor Dr. Cassio M. Meira Junior, grande incentivador deste trabalho, que, com sua competência e determinação, inspiraram minha paixão pela Ciência.

Aos colegas do Grupo de Estudos e Pesquisa em Capacidades e Habilidades Motoras (GEPCHAM) e do Laboratório de Ciências da Atividade Física (LabCaf) pelo convívio e contribuição para a minha formação acadêmica.

À minha amiga, Ana Carolina Gomes, que esteve presente em todas as fases deste trabalho, pelo apoio e colaboração constantes.

A todos os sujeitos que participaram da realização deste estudo e contribuíram para o meu aprendizado.

Ao Instituto Athlon, na pessoa do Kelvin G. Bakos, pela oportunidade de crescimento profissional e pela confiança em mim depositada.

E a todos os meus amigos que me acompanharam durante esta jornada. pelos aprendizados compartilhados, pelo apoio e disponibilidade, pelo ombro amigo nas horas difíceis.

Este trabalho tem um pouco de cada um de vocês, que foram minha fonte de motivação e alegria sempre!

“Será assim um bom caminho,
Apesar de atalhos e tormentas,
Não precisará ser perfeito,
Mas feito passo a passo.”
(PEREIRA, 2020)

RESUMO

BORGES, Laura Tosini de Andrade. **Comportamento motor e ocular de extrovertidos e introvertidos na execução de uma tarefa com troca velocidade-acurácia**. 2021. 85 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Escola de Artes, Ciências e Humanidades, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2020. Versão corrigida.

O princípio da troca velocidade-acurácia (lei de Fitts) estabelece que a dificuldade do movimento de tocar dois alvos paralelos, o mais rápido possível, aumenta de acordo com maiores distâncias e menor largura dos alvos. Os níveis de Extroversão podem influenciar o comportamento motor e ocular, sendo que extrovertidos priorizam a velocidade enquanto introvertidos preferem a acurácia. O presente estudo teve como objetivo examinar o desempenho motor e a busca visual em extrovertidos e introvertidos ao realizar uma tarefa adaptada de Fitts. Os participantes (20 introvertidos e 17 extrovertidos) realizaram doze tentativas por meio de seis índices de dificuldade (ID) utilizando um sistema de rastreamento visual e um acelerômetro. Os dados foram organizados em pares de IDs baixo (1 e 2), médio (3 e 4) e alto (5 e 6). Os introvertidos apresentaram fixações visuais mais longas nos três pares de ID e menor variação do diâmetro pupilar no par de ID médio quando comparados aos extrovertidos. Nenhuma diferença relacionada à Extroversão foi identificada em relação à velocidade, acurácia, variáveis cinemáticas e as variáveis das equações da reta de regressão. Os resultados indicam que, não o comportamento motor, mas o ocular diferencia os extrovertidos dos introvertidos na execução de uma tarefa adaptada de Fitts. Especificamente, em uma tarefa que envolve a troca de velocidade-acurácia, os extrovertidos exibiram maior esforço cognitivo, enquanto os introvertidos dispenderam mais tempo para extrair informações do ambiente.

Palavras-chave: Personalidade. Busca visual. Desempenho motor. Controle motor. Lei de Fitts.

ABSTRACT

BORGES, Laura Tosini de Andrade. **Motor and gaze behavior of extraverts and introverts in the execution of a speed-accuracy tradeoff task.** 2021. 85 p.
Dissertation (Master of Science) – School of Arts, Science and Humanities,
University of São Paulo, São Paulo, 2020. Corrected version.

The speed-accuracy tradeoff principle (Fitts' law) establishes that movement difficulty of touching two parallel targets, as quickly as possible, increases due to the farther distances and shorter widths of targets. Extraversion can differentiate motor and gaze behaviors, extraverts preferring speed while introverts preferring accuracy. The present study aimed to examine motor performance and visual search in extraverts and introverts when performing an adapted Fitts task. Participants (20 introverts and 17 extroverts) performed twelve trials through six indexes of difficulty (ID) using an eye-tracker and an accelerometer. Data were organized in low (1 and 2), intermediate (3 and 4), and high (5 and 6) ID pairs. Introverts showed longer visual fixations in the three ID pairs and less variation of pupil diameter in the intermediate ID pair when compared to extraverts. No extraversion-related differences were identified with regard to speed, accuracy, kinematic variables, and the variables of regression line equations. The findings indicate that not motor but gaze behavior differentiates extraverts from introverts in the execution of an adapted Fitts' task. Specifically, in a task comprising speed-accuracy tradeoff, extraverts seemed to put in great cognitive effort whereas introverts appear to spend more time to extract information from the environment.

Keywords: Personality. Visual search. Motor performance. Motor control. Fitts law.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 –	Ilustração da representação da lei de Yerkes-Dodson.....	19
Figura 2 –	Imagem da tarefa utilizada por Fitts (1954).....	23
Figura 3 –	Imagem de uma tentativa da tarefa de Fitts gerada pelo sistema de rastreamento visual.....	29
Figura 4 –	Imagem da planilha obtida ao final de uma das doze tentativas na tarefa de Fitts.....	30
Figura 5 –	Ilustração de uma das variações da tarefa adaptada de Fitts.....	32
Figura 6 –	Unidade óculos-microcâmeras para captação dos movimentos dos olhos.....	34
Figura 7 –	Sistema ASL de rastreamento visual: notebook, unidade óculos-microcâmeras e DTU portátil de aquisição e controle.....	34
Figura 8 –	Imagem captada do olho durante a ação (esquerda) e parâmetros de calibração (direita).....	35
Figura 9 –	Participante executando a tarefa adaptada de Fitts.....	37
Figura 10 -	Reta de egressão de Introvertidos e Extrovertidos.....	44

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Descrição das combinações (largura e distância) de IDs e o agrupamento em ID baixo, ID médio, ID alto.....	40
---	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Taxa de Busca Visual (Duração das Fixações, Número de Áreas Fixadas e Número de Fixações), Porcentagem de Tempo de Olhar (fora, esquerda e direita do alvo) e Variabilidade do Diâmetro Pupilar de Introvertidos e Extrovertidos nos IDs Baixo, Médio e Alto.....	42
Tabela 2 – Valores de Velocidade e Acurácia de Introvertidos e Extrovertidos nos IDs Baixo, Médio e Alto.....	43
Tabela 3 – Valores de Inclinação, Intercepto e Coeficiente de Determinação de Introvertidos e Extrovertidos.....	43
Tabela 4 – Tempo Médio das Variáveis Cinemáticas da Mão de Introvertidos e Extrovertidos nos IDs Baixo, Médio e Alto.....	45

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ASL	<i>Applied Science Laboratories</i>
b_0	Intercepto da Reta de Regressão
b_1	Inclinação da Reta de regressão
EACH	Escola de Artes, Ciências e Humanidades
EMG	Sinal Eletromiográfico
EPQ	<i>Eysenck Personality Questionnaire</i>
ETPC	Escala de Traços de Personalidade para Crianças
ID	Índice de Dificuldade
MATLAB	<i>MATrix LABoratory</i>
r^2	Coeficiente de Determinação
SARA	Sistema Ativador Reticular Ascendente
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TM	Tempo de Movimento
USP	Universidade de São Paulo
VAA	Vias Aferentes Ascendentes

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	13
1.1	PERSONALIDADE E O MODELO DE TRAÇOS DE EYSENCK.....	16
1.2	EXTROVERSÃO E ATIVAÇÃO CORTICAL.....	18
1.3	EXTROVERSÃO E A LEI DE FITTS.....	21
1.4	BUSCA VISUAL E AÇÕES MOTORAS.....	25
2	OBJETIVOS E HIPÓTESES.....	28
3	MÉTODO.....	29
3.1	AMOSTRA.....	30
3.2	TAREFA.....	31
3.3	INSTRUMENTOS.....	33
3.4	PROCEDIMENTOS.....	36
3.5	MEDIDA E ANÁLISE DE DADOS.....	37
4	RESULTADOS.....	41
5	DISCUSSÃO.....	46
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	50
	REFERÊNCIAS.....	51
	ANEXO A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE).....	59
	ANEXO B – EYSENCK PERSONALITY QUESTIONNAIRE (EPQ).....	60
	ANEXO C – GABARITO DO INSTRUMENTO DE PESQUISA (EPQ).....	63
	ANEXO D – TABELAS COMPLETAS DOS RESULTADOS DO COMPORTAMENTO OCULAR.....	64
	ANEXO E – TABELAS COMPLETAS DOS RESULTADOS DE DESEMPENHO MOTOR.....	75
	ANEXO F – TABELAS COMPLETAS DOS RESULTADOS DA CINEMÁTICA DA MÃO.....	80

1 INTRODUÇÃO

As características individuais podem ser abordadas por meio de traços de personalidade, que se referem aos aspectos internos e externos peculiares ao caráter de uma pessoa e que influenciam o comportamento (BELTRÃO et al., 2012; PLOMIN et al., 2011). Os traços de personalidade são estáveis e duradouros e predispõem um indivíduo a pensar, sentir e agir de modo constante em uma variedade de situações (MEIRA JR.; NEIVA, 2016).

De acordo com a teoria de Hans J. Eysenck, de 1967, a personalidade é composta por três traços: Extroversão, Neuroticismo e Psicoticismo (EYSENCK, 2017; PERVIN; JOHN, 2003; SCHALLING; ASBERG, 1985; ZUCKERMAN, 1997). No caso da dimensão Extroversão, pessoas que possuem altas pontuações são caracterizadas como extrovertidas, são falantes e cheias de energia, enquanto pessoas que pontuam baixo podem ser descritas como introvertidas, e tendem a ser calmas e reservadas (FLORES-MENDOZA; COLOM, 2008; PERVIN; JOHN, 2003; WAKEFIELD JR., 1979).

De acordo com Eysenck, as características diferentes de extrovertidos e introvertidos estão relacionadas ao funcionamento do sistema nervoso central (EYSENCK, 2017; FLORES-MENDOZA; COLOM, 2008). Para que processos corticais básicos aconteçam, o nível de *arousal* deve atingir o ponto ótimo, pois quando se encontra em níveis extremos produz uma sensação de desconforto. Os fatores externos influenciam o nível de *arousal* de modo que o ambiente pode reduzi-lo ou elevá-lo; assim as pessoas procuram pelo que lhes é mais aprazível. Os introvertidos possuem alto nível de *arousal*, por isso, geralmente preferem estímulos mais suaves e de baixa intensidade para diminuí-lo ao ponto ótimo, enquanto os extrovertidos apresentam baixo nível de *arousal* de modo que tendem a procurar por locais que ofereçam estímulos variados e de alta intensidade, a fim de atingir níveis agradáveis (FLORES-MENDOZA; COLOM, 2008; FRITH, 1971; WAKEFIELD JR., 1979).

Diferenças individuais nos traços de personalidade têm sido consideradas como influenciadoras do desempenho e da aprendizagem de tarefas (HANIN, 2000;

MEIRA JR. et al., 2008; MEIRA JR.; FAIRBROTHER; PEREZ, 2015; MEIRA JR.; NEIVA, 2016; PEREZ; PAROLI; NEIVA, 2012). Por exemplo, extrovertidos tendem a valorizar a velocidade em tarefas motoras e introvertidos a valorizar a acurácia (acurácia espacial) (FRITH, 1971; MEIRA JR. et al., 2018; WAKEFIELD JR., 1979). A intenção de pesquisar a relação entre personalidade, comportamento motor e comportamento ocular iniciou-se há algumas décadas. A estratégia adotada pelos pesquisadores era de escolher tarefas que demandassem maior atenção do sistema visual durante a sua realização, como, por exemplo, a detecção de um alvo móvel (tarefa de perseguição rotativa). Os resultados obtidos ora ratificaram a ideia de que introvertidos são mais precisos que extrovertidos (FINE; KOBRICK, 1976), ora relataram ausência de diferenças na precisão de tarefas motoras em indivíduos introvertidos e extrovertidos (SORGATZ; LACH, 1976).

Atualmente é possível encontrar alguns estudos que seguem essa lógica, como o realizado por Obminski, Mroczkowska e Tomaszewski (2016) com judocas para avaliar a habilidade viso-motora. O trabalho teve por objetivo encontrar possíveis relações entre três variáveis em judocas seniores do sexo masculino; são elas: personalidade, habilidades viso-motoras e hormônios sanguíneos. A personalidade foi identificada por meio de questionários; os hormônios, obtidos por procedimento de amostragem capilar; e a capacidade viso-motora, foi observada no desempenho de uma tarefa com o uso de um dispositivo eletrônico em forma de cruz. Esse equipamento era formado por uma placa com sete lâmpadas na horizontal e outra placa na vertical, nas quais, pares de bulbos (um na vertical e outro na horizontal) acendiam e apagavam, determinando coordenadas de 49 botões de pressão, que deveriam ser acionados pelo atleta quando o estímulo adequado se apresentasse, até o momento em que o próximo par de bulbos fosse aceso. Um programa eletrônico gerou uma série de 49 estímulos visuais consecutivos e aleatórios. Esse teste mensurou características como velocidade de identificação visual do sinal, velocidade de movimento da mão e coordenação motora, entretanto, sem qualquer diferenciação entre essas características. Segundo os autores, a combinação dessas observações com a determinação da capacidade viso-motora e do estado hormonal do momento forneceu informações abrangentes sobre a disposição psicofísica pré-competitiva dos judocas.

Os achados indicaram que não houve relação significativa entre o desempenho na tarefa e o traço extroversão. No entanto, o nível hormonal no sangue mostrou relações significativas entre nível de testosterona e a capacidade viso-motora, e ainda, na condição de repouso em atletas do sexo masculino. A maior quantidade de testosterona no sangue esteve associada a melhores habilidades viso-motoras.

Com o avançar da tecnologia, as pesquisas que ensinam conhecer sobre o comportamento de busca visual têm se utilizado de uma técnica robusta conhecida por *eye-tracking* (rastreamento visual). Esse sistema, que evoluiu consideravelmente nas últimas décadas, permite registrar o comportamento do olho por meio de duas câmeras, uma direcionada ao ambiente e outra, a um espelho plano que reflete no olho. A partir de princípios de ótica e técnicas avançadas de computação, é possível obter, com precisão, variáveis de taxa de busca visual (duração da fixação, número de áreas fixadas e número de fixações), percentual de tempo de olhar em áreas de interesse na cena e variabilidade de diâmetro pupilar. Estratégias de atenção e de tomada de decisão, bem como a qualidade do desempenho motor são deduzidas dessas variáveis do comportamento ocular (WILLIAMS; DAVIDS; WILLIAMS, 2005).

Entender sobre a expressão de diferenças individuais, bem como sobre estratégias motoras e visuais que cada pessoa encontra para executar o seu melhor desempenho, permite individualizar procedimentos pedagógicos e de treino mais ajustados às características de cada pessoa (MEIRA JR.; NEIVA, 2016; RABELO, 2013). O presente estudo procurou contribuir para o entendimento das estratégias motoras e de busca visual no controle de uma tarefa manipulativa adaptada de Fitts que ensina a troca velocidade-acurácia em indivíduos com diferentes níveis no traço de personalidade Extroversão. Além de os indivíduos introvertidos e extrovertidos apresentarem diferenças no domínio motor (BELTRÃO et al., 2012; KAEFER et al., 2014; MEIRA JR. et al., 2008; MEIRA JR.; FAIRBROTHER; PEREZ, 2015; PEREZ; PAROLI; NEIVA, 2012; WAKEFIELD JR., 1979), sabe-se que os primeiros tendem a agir mais motivados com conteúdos internos e subjetivos, enquanto os últimos tendem a agir concentrados no mundo ou objeto exterior (MEIRA JR.; NEIVA, 2016; PEREZ; PAROLI; NEIVA, 2012). Ainda, extrovertidos parecem privilegiar a velocidade e sacrificar a acurácia, enquanto introvertidos tendem a mover-se com mais acurácia do

que velocidade (FRITH, 1971; MEIRA JR. et al., 2018; WAKEFIELD JR., 1979). A considerar que as variáveis de controle ocular (local, quantidade, ordem e duração de fixações oculares e variabilidade do diâmetro pupilar) refletem estratégias de atenção e tomada de decisão referentes a escolhas perceptivas extraídas do ambiente (WILLIAMS; DAVIDS; WILLIAMS, 2005), extrovertidos e introvertidos podem apresentar comportamentos distintos de busca visual e de desempenho motor em uma tarefa de dupla demanda que envolva velocidade e acurácia.

1.1 PERSONALIDADE E O MODELO DE TRAÇOS DE EYSENCK

O conceito do termo “personalidade” é fundamentado no campo da Psicologia, que considera as pessoas em sua totalidade, como indivíduos e como seres complexos (EYSENCK, 1968, 2009; PERVIN; JOHN, 2003; WEINBERG; GOULD, 2017). Personalidade abrange características herdadas e adquiridas do caráter e temperamento de um indivíduo, que são estáveis e duradouras e representam a tendência de seus pensamentos, sentimentos e comportamentos (EYSENCK, 1968, 2009; FRANCO, 2007; ITO; GUZZO, 2002; KAEFER et al., 2014; MEIRA JR. et al., 2008; MEIRA JR. et al., 2011; MEIRA JR.; NEIVA, 2016; PEREZ; PAROLI; NEIVA, 2012; PERVIN; JOHN, 2003; PLOMIN et al., 2011; RABELO, 2013; SOUSA, 2012).

Pode-se entender que a definição de personalidade não é concreta e precisa, entretanto, é possível compreendê-la como um padrão abstrato das lógicas peculiares dos indivíduos. De acordo com Eysenck (1968, 2017) e Sousa (2012), o interesse em investigar a personalidade humana é guiado pela busca das diferenças individuais. As primeiras evidências das diferenças individuais foram descritas por Charles Darwin em 1859, quando, em seus estudos, demonstrou que a variação dos indivíduos da mesma espécie desempenha um papel fundamental na evolução humana (SOUSA, 2012).

As características individuais podem ser abordadas por meio de traços de personalidade, que refletem a maneira que as pessoas se relacionam com o meio em que vivem. A teoria desenvolvida por Carl Gustav Jung no início do século passado relata que o comportamento das pessoas é pontuado por dois tipos, a introversão e a

extroversão, com origem biológica e direcionamento de acordo com a manifestação da energia psíquica. Segundo Jung, o comportamento da introversão tem a energia voltada para os estados subjetivos e processos psíquicos, enquanto a extroversão é governada por expectativas sociais, com orientação para as adaptações e reações exteriores. Esse entendimento das dimensões da personalidade fundamentou o desenvolvimento de outras teorias de personalidade, dentre elas, a de Hans J. Eysenck (ITO; GUZZO, 2002; FRANCO, 2007), descrita com base na Biologia da Personalidade em 1967 (EYSENCK, 2017). Essa teoria é composta por três traços ou dimensões: Extroversão, Neuroticismo e Psicoticismo (PERVIN; JOHN, 2003; SCHALLING; ASBERG 1985; ZUCKERMAN, 1997), que podem ser mensurados por meio do questionário *Eysenck Personality Questionnaire* (EPQ) (TARRIER; EYSENCK; EYSENCK, 1980; PERVIN; JOHN, 2003).

O traço de personalidade Extroversão está relacionado a comportamento social, vitalidade e energização (FLORES-MENDOZA; COLOM, 2008; FRITH, 1971; MEIRA JR. et al., 2018; PEREZ; PAROLI; NEIVA, 2012; PERVIN; JOHN, 2003; WAKEFIELD JR., 1979). Um extrovertido típico tende a ser sociável, falante, a gostar de barulho e de sair de casa com os amigos. Em contrapartida, os introvertidos tendem a gostar mais do silêncio, a ficar em casa, a ser mais calmos e reservados (FLORES-MENDOZA; COLOM, 2008; FRITH, 1971; MEIRA JR.; NEIVA, 2016; WAKEFIELD JR., 1979). A dimensão do traço Neuroticismo corresponde à emotividade ou instabilidade emocional, ou seja, maior ou menor sensibilidade no campo das emoções (FLORES-MENDOZA; COLOM, 2008; PERVIN, JOHN, 2003; WAKEFIELD JR., 1979). Escores muito altos em Neuroticismo evidenciam uma predisposição a hipersensibilidade emocional, ansiedade e preocupação, a frequentes mudanças no estado de humor e, perante acontecimentos, além de causar reações emocionais intensas, apresentam dificuldade para voltar ao estado normal após essas experiências. No entanto, baixos escores demonstram estabilidade e baixa sensibilidade emocional e tolerância à resposta emocional (FLORES-MENDOZA; COLOM, 2008; WAKEFIELD JR., 1979). O traço do Psicoticismo está relacionado com a impulsividade; pontuações elevadas neste traço indicam uma pessoa temerária, impulsiva, agressiva, hostil, com pouco respeito às normas e que sempre busca seu

próprio benefício. Já pontuações baixas referem-se a um indivíduo precavido, responsável, empático e sem tendência à agressividade e hostilidade (FLORES-MENDOZA; COLOM, 2008; PERVIN; JOHN, 2003; WAKEFIELD JR., 1979). Plomin et al. (2011) ressaltam que Neuroticismo e Psicoticismo da teoria de Eysenck são sempre descritos como traços de personalidade e não se referem a neuroses clínicas. Meira Jr., Fairbrother e Perez (2015) e Wakefield Jr. (1979) relatam que os três traços de personalidade são independentes entre si, entretanto, em certas medidas e em certas populações, pode existir correlação entre eles.

1.2 EXTROVERSÃO E ATIVAÇÃO CORTICAL

O foco do presente estudo é o traço Extroversão, particular ao comportamento de cada indivíduo, o qual, segundo Meira Jr. et al. (2008), Meira Jr. e Neiva (2016) e Kaefer et al. (2014), relaciona-se com a diferença no funcionamento fisiológico do sistema nervoso central de extrovertidos e introvertidos. Para que ocorram processos corticais básicos como percepção, atenção, memória, aprendizagem e raciocínio, o estado de ativação cortical (nível de *arousal*) deve atingir pontos ótimos. De acordo com Beltrão et al. (2012) e Flores-Mendoza e Colom (2008) o nível de ativação é influenciado por fatores externos (ambientes calmos reduzem o *arousal* e lugares mais agitados elevam-no), assim, as pessoas procuram pelo o que lhes é mais aprazível. Os introvertidos possuem nível de ativação alto e com isso tendem a selecionar lugares ou situações para diminuí-lo ao ponto ótimo. No polo oposto, os extrovertidos apresentam um nível de *arousal* baixo e desse modo, procuram por ambientes estimulantes a fim de atingir níveis agradáveis (FLORES-MENDOZA; COLOM, 2008; FRITH, 1971; WAKEFIELD JR., 1979). O nível de *arousal* também pode influenciar o desempenho dos indivíduos extrovertidos e introvertidos. A explicação teórica para isso é a lei de Yerkes-Dodson, também conhecida como princípio do U-invertido, que descreve a relação existente entre nível de ativação e desempenho, de modo que, conforme o *arousal* aumenta, o desempenho também aumenta, até atingir o nível ideal (ponto ótimo). Quando este ponto é ultrapassado o desempenho diminui (HANIN,

2000; MEIRA JR. et al., 2008; MEIRA JR.; FAIRBROTHER; PEREZ, 2015; PEREZ; PAROLI; NEIVA, 2012), como mostra a Figura 1 a seguir.

Figura 1– Ilustração da representação da lei de Yerkes-Dodson

Fonte: Conteúdo adaptado de Weinberg e Gould (2017). Laura Tosini de Andrade Borges, 2020.

O *arousal* proporciona a energia necessária para que os processos corticais aconteçam e, quando se encontra em níveis extremos, produz uma sensação de desconforto. Em decorrência disso, os indivíduos buscam locais onde se sintam mais confortáveis e, para isso, o cérebro possui um sistema de regulação. Esse sistema corresponde, anatomicamente, à malha córtico-reticular de *arousal*, composto, principalmente, pelas vias aferentes ascendentes (VAA), pelo córtex cerebral e pelo sistema ativador reticular ascendente (SARA - localizado na formação reticular, que por sua vez encontra-se no tronco encefálico). Os mecanismos de ativação cortical podem ser produzidos por três vias diferentes. São elas: a primeira e principal, através das VAA, em que a informação é de caráter sensorial; a segunda, por meio do sistema límbico, no qual a informação é de caráter emocional; e a terceira, por intermédio do sistema motor, em que a informação é de caráter dinâmico.

A principal via de ativação cortical funciona da seguinte maneira: 1- o estímulo externo é percebido pelos receptores sensoriais e transmitido por meio das VAA; 2- em sua passagem em direção ao córtex, a informação entra colateralmente na formação reticular, produzindo um potencial de ativação ou *arousal* reticular. O SARA recebe, em todos os níveis, os impulsos procedentes das vias sensoriais; 3- essa

ativação permite que a informação seja facilitada, já que sua função principal é “despertar” o córtex, levando-o a um estado de ativação ou *arousal* cortical, proporcionando ao córtex uma ação adequada diante da informação do estímulo; 4- dependendo da informação transmitida, o córtex envia sinais à formação reticular para que as mensagens continuem sendo conduzidas e para que a “inibição” do córtex possa ser superada. Em outras palavras, a comunicação entre SARA e córtex é fundamental na manutenção do *arousal* cortical. A troca de informação entre esses dois elementos é efetuada por vias de comunicação ascendentes (em direção ao córtex) e por vias descendentes (em direção à formação reticular). Essa relação, além de proporcionar a ativação do córtex, permite que o *arousal* cortical envie mensagens ao SARA para “solicitar” que mantenha o envio de informações, reativando o córtex, e assim sucessivamente.

A segunda via ocorre por meio do sistema límbico, uma vez que há uma ligação desse sistema com a formação reticular. As mensagens do sistema límbico alcançam a formação reticular também por vias colaterais (vias serotoninérgicas e dopaminérgicas), tendo efeito ativador sobre o córtex. Essa conexão está relacionada com a emoção. Os principais neurotransmissores que atuam nesse processo são: a noradrenalina (que estimula o foco de atenção para o mundo exterior), a dopamina (que, nesse sistema, produz sensações agradáveis e prazerosas, impulsionando o organismo a buscar estimulação) e a serotonina (que, nesse caso, atua como supressor de impulsos e de respostas emocionais em face dos estímulos, exercendo papel modulador da noradrenalina).

A terceira e última via é decorrente do sistema motor e a ativação por esse mecanismo ocorre quando, em estado de vigília, há diminuição do *arousal* (momento em que a estimulação externa é baixa ou reduzida), ocasionando uma sensação de desconforto, como incômodo, sonolência ou tédio. A tendência do organismo é a de superar essa sensação desagradável, elevando o *arousal* cortical por meio do movimento, como, por exemplo, espreguiçar-se, mudar de posição ou levantar-se (EYSENCK, 2017; FLORES-MENDOZA; COLOM, 2008).

1.3 EXTROVERSÃO E A LEI DE FITTS

Diferenças individuais relacionadas ao traço Extroversão podem influenciar na *performance* e aprendizagem motora de maneiras distintas. Extrovertidos e introvertidos parecem diferir na execução de uma tarefa motora de dupla demanda em que velocidade e acurácia operam simultaneamente: extrovertidos tendem a preferir a velocidade, podendo perder em acurácia, mas executando a tarefa em menor tempo; já introvertidos tendem a valorizar a acurácia, mantendo a atenção na tarefa, preocupando-se mais em acertar do que executar rapidamente (FRITH, 1971; MEIRA JR.; FAIRBROTHER; PEREZ, 2015; MEIRA JR. et al., 2018; WAKEFIELD JR., 1979). A troca velocidade-acurácia é uma relação inversamente proporcional entre essas duas demandas, isto é, quando se privilegia uma delas, a outra é “penalizada”. Para exemplificar essa relação, a tarefa cotidiana de carregar um cafezinho enquanto caminhamos exige muito mais da acurácia, deixando o movimento mais lento; diferentemente, digitar um texto rapidamente (em que a velocidade é enfatizada) faz a acurácia diminuir (MEIRA JR. et al., 2018; OKAZAKI et al., 2011). Introvertidos e extrovertidos apresentam outras diferenças no desempenho motor, é sabido que introvertidos exibem menor tempo de reação, enquanto extrovertidos apresentam menor tempo de movimento (DE PASCALIS; SOMMER; SCACCHIA, 2018; HOULIHAN; STELMACK, 2011; RAMMSAYER; STAHL, 2004; RAMMSAYER; INDERMÜHLE; TROCHE, 2014; STAHL; RAMMSAYER, 2004, 2008; WICKET; VERNOM, 2000). Além disso, aqueles que pontuam alto no traço Extroversão tendem a manter a atenção apenas por períodos curtos (DOUCET; STELMACK, 1997), apresentam maior acurácia em lançamento de dardos (MEIRA JR. et al., 2008) e mostram *performance* superior em destreza manual (BELTRÃO; MEIRA JR.; CATTUZZO, 2017). Por outro lado, não foram encontradas diferenças na relação entre introvertidos e extrovertidos e escores de desempenho motor bruto (MEIRA JR. et al., 2019) e, também, na aprendizagem do movimento estrela sob prática física seguida de prática mental (MOURA et al., 2017). Conforme descrito acima, e, por interesse particular deste trabalho, destaca-se o estudo realizado por Frith (1971), o qual relatou que extrovertidos tendiam a sacrificar a acurácia, enquanto os introvertidos tendiam a

sacrificar a velocidade ao realizar a tarefa de perseguição rotativa continua, em que o objetivo era perseguir um feixe de luz com um cursor.

A troca velocidade-acurácia foi descrita matematicamente por Paul Fitts, em 1954 (FITTS, 1954) e é conhecida por “lei de Fitts”. Essa lei enuncia que em movimentos alternados, ao tocar dois alvos lado a lado com a mão dominante e o mais rápido possível, o tempo de movimento médio é linearmente relacionado ao logaritmo da razão entre a distância entre os alvos e a largura dos alvos (MEIRA JR. et al., 2018; SCHMIDT et al., 2019; TEIXEIRA, 2006). Assim, a dificuldade do movimento aumenta pelo distanciamento entre os alvos e/ou diminuição da sua largura e, deste modo, mais informações precisam ser processadas para que o objetivo de acertar o alvo seja alcançado (FRITH, 1971; MEIRA JR. et al., 2018). A quantidade de informação a ser processada é expressa na unidade de bits. A equação mais simples que permite este cálculo é: $I = \log_2 N$, em que I representa a informação e N o número de alternativas em uma situação. Em outras palavras, a quantidade de informação (em bits) necessárias para controlar um movimento para realizar uma tarefa depende do número de alternativas que se apresentam no momento (BEAMISH et al., 2006). Para estabelecer este enunciado, e, inspirado no conhecimento da teoria da informação (SHANNON; WEAVER, 1949), Paul Fitts (1954) realizou três diferentes experimentos que consistiam em: toques repetitivos com uma ponteira (Figura 2), transferência de discos e transferência de pinos. Os resultados nessas tarefas demonstraram que o aumento do tempo de movimento (TM) é proporcional ao acréscimo do índice de dificuldade (ID). Na equação matemática descrita por Fitts, o ID indica número de bits (BEAMISH et al., 2006; MACKENZIE, 1989; SCHMIDT et al., 2019), que esta relacionado com o I da equação acima citada, sugerindo que o número de bits de informação a ser processado aumenta na mesma proporção que o ID.

Dessa forma, tarefas que não requerem muita precisão podem possibilitar maior velocidade de movimento e, no polo oposto, tarefas que exigem acurácia resultam em redução do tempo de movimento, ou seja, é necessário mais tempo para executar um movimento difícil (MEIRA JR. et al., 2018; OKAZAKI et al., 2011).

Figura 2 – Imagem da tarefa utilizada por Fitts (1954)

Fonte: Conteúdo adaptado de Fitts (1954). Laura Tosini de Andrade Borges, 2020.

O princípio da troca velocidade-accurácia é sustentado por um extenso número de estudos que trazem resultados robustos na relação linear tempo de movimento e índice de dificuldade em uma variedade de situações, ambientes e populações (MOLINA; BOOT; STODDEN, 2019; TAKEDA et al., 2019; MEIRA JR. et al., 2018). Devido à consistência nos achados em tarefas de troca velocidade-accurácia, a fórmula matemática enunciada por Paul Fitts é um dos poucos princípios das ciências comportamentais que tem o prestígio de lei (MEIRA JR. et al., 2018). Essa lei foi corroborada por inúmeros estudos aplicados em diversas condições, como, ergonomia e interação homem-computador (BÆKGAARD et al., 2019; TAKEDA et al., 2019), movimentos discretos, cíclicos e balísticos (ELLIOT et al., 1991; FITTS, 1954; FITTS; PETERSON, 1964; MOLINA; BOOT; STODDEN, 2019), diferentes efetores – mão, punhos, braços, cabeça, pé - (CROSSMAN; GOODEVE, 1963; LANGOLF; CHAFFIN; FOULKE, 1976), ambiente (KERR, 1973) e diferentes faixas etárias (GOGGIN; MEEUWSEN, 1992; MEIRA JR. et al., 2018; WALKER; PHILBIN; FISK, 1997).

Apesar de correções terem sido apresentadas para aumentar sua consistência (HOFFMAN; SHEIKH, 1991; KVÅLSETH, 1980), a equação original explica aproximadamente 90% da variância na maioria dos bancos de dados existentes. A exceção são os movimentos em três dimensões, em que a equação responde por

cerca de 56% da variância (MURATA; IWASE, 2001). No geral, parece que a lei de Fitts descreve consistentemente o desempenho motor humano ao longo dos anos.

O trabalho realizado por Meira Jr. et al. (2018) verificou a ocorrência da troca velocidade-acurácia, por meio da tarefa de Fitts, em mulheres extrovertidas e introvertidas, em três faixas etárias (crianças, adultas e idosas). Os experimentos diferenciaram-se quanto à faixa etária dos sujeitos e local da coleta de dados, entretanto, as estações de coletas tiveram procedimentos similares e todas foram organizadas com um conjunto idêntico de equipamentos. Os três grupos foram compostos por 32 participantes, sendo 16 extrovertidas e 16 introvertidas. Para definir a tendência de personalidade, no grupo de crianças, foi utilizada a Escala de Traços de Personalidade para Crianças (ETPC), e para as adultas e idosas, o instrumento *Eysenck Personality Questionnaire* (EPQ). Todas as participantes realizaram os mesmos procedimentos, que consistiram em executar a tarefa de Fitts, em suas 12 combinações possíveis. As tentativas ocorreram de forma aleatória e cada combinação apareceu uma única vez. A tarefa foi realizada em uma sala silenciosa, onde as participantes desempenharam a tarefa de Fitts sentadas em cadeira confortável e ajustável, de modo que o centro da tela do computador permanecesse na altura dos olhos. O membro superior direito foi posicionado em um ponto equidistante entre os alvos. Cada tentativa teve duração de 15 segundos, seguida por um intervalo de 55 segundos de descanso. Os principais resultados obtidos por Meira Jr. et al. (2018) revelaram que idosas introvertidas cometeram mais erros do que idosas extrovertidas e que o grupo de idosas cometeram mais erros quando comparado aos grupos de adultas e crianças. Inspirado na proposta desenvolvida no trabalho acima citado, este estudo teve o propósito de expandir as evidências sobre as diferenças individuais, com foco no comportamento ocular. E ainda, para entender melhor os mecanismos subjacentes à troca velocidade-acurácia, foi acrescentada a utilização de um acelerômetro, fixado à mão dos participantes, com a intenção de medir variáveis cinemáticas.

1.4 BUSCA VISUAL E AÇÕES MOTORAS

As sensações sobre o próprio corpo são de grande importância para o controle das ações motoras, o qual é dependente de informações que estimulam continuamente os diferentes receptores sensoriais. O sistema sensorial humano é capaz de identificar várias formas de estímulo, como a energia mecânica (pressão), cinética (movimento), radiante (luz e som) e térmica (calor). Essas fontes de energia que se apresentam de diversas maneiras são captadas por meio das vias sensoriais (tato, audição, visão) para que os sistemas perceptivo, decisório e efetor possam desenvolver o movimento (TEIXEIRA, 2006). Quanto à eficiência de proporcionar informações indispensáveis para o pleno controle de ações motoras, o sistema visual humano tem papel fundamental. É por meio da visão que se consegue a maior quantidade e as informações relevantes disponíveis no ambiente (PURVES et al., 2010; TEIXEIRA, 2006). Basta um olhar para captar descrições de localização, tamanho, forma, cor, movimento (velocidade e direção), possibilitando o controle das constantes variações que ocorrem no ambiente (PIRAS; LOBIETTI; SQUATRITO, 2010, 2014; PURVES et al., 2010; RODRIGUES et al., 2013; TEIXEIRA, 2006; WILLIAMS; DAVIDS; WILLIAMS, 2005).

O sistema visual utiliza o estímulo específico da luz para captar as informações que estão ao redor. É no olho que se inicia o sentido da visão. Ao buscar os estímulos, ocorre a interação da energia luminosa com células receptoras (cones e bastonetes), localizadas na retina. Essa luz é transduzida (transformação da energia do estímulo ambiental em atividade neural, gerado pelas membranas dos receptores sensoriais específicos) pelos fotorreceptores e em sequência, alcança o nervo óptico, que por sua vez, permite que esses impulsos nervosos cheguem codificados ao tálamo e, em sequência, ao córtex primário e secundário, garantindo a sensação da imagem. Em seguida, o impulso nervoso é transmitido ao córtex associativo, e é nesse momento que se tem a percepção da imagem focada. Utilizando um contexto da prática esportiva, como o voleibol, pode-se dizer que ao escutar o apito do árbitro para colocar a bola em jogo, a equipe adversária deve se preparar para a recepção do saque. Neste momento, os atletas dessa equipe percebem diferentes estímulos luminosos, ou seja,

algumas sensações das imagens: a torcida, o banco de reservas, os árbitros. Possuem também a percepção da imagem focada: a quadra, o posicionamento dos atletas em quadra, o sacador e principalmente, a bola. Assim, pode-se afirmar que a percepção da imagem é o aspecto mais apurado e sofisticado do sistema visual (LENT, 2010).

Um cenário de prática pode apresentar inúmeras demandas visuais (PIRAS; LOBIETTI; SQUATRITO, 2010, 2014; WILLIAMS; DAVIDS; WILLIAMS, 2005) de tal modo que os olhos enviam essas informações ao cérebro, onde serão integradas e interpretadas como um fenômeno tridimensional, processo este denominado “fusão”. Como a capacidade de foco visual é restrita a três graus, a fixação ocular é importante, isto é, os olhos focam quando algo chama a atenção, realizando pausas visuais. Além disso, quanto mais o olho permanece fixado em um determinado ponto, mais detalhadas são as informações do ambiente (KNUDSON; KLUKA, 1997; PIRAS; LOBIETTI; SQUATRITO, 2010). Logo, a partir dessas informações é possível supor que a visão focal é a via preferencial para o controle de movimento e de ações motoras precisas (TEIXEIRA, 2006).

Ao fixar o olhar em determinado contexto, a informação caminha para dentro do sistema visual e, dessa forma, o local, a ordem e a duração das fixações oculares refletem estratégias de tomada de decisão e de escolhas perceptivas extraídas do ambiente (MANN et al., 2019; WILLIAMS; DAVIDS; WILLIAMS, 2005). Três variáveis são importantes: atenção, antecipação (taxa de busca visual e porcentagem de tempo do olhar) e esforço cognitivo (resposta pupilar). A duração das fixações (tempo médio de fixações), o número de áreas fixadas e o número de fixações representam a taxa de busca visual de uma cena. A base de cálculo das variáveis da taxa de busca visual está relacionada a uma fixação ocular, que corresponde a um período de tempo em que o olho fica estacionado a 1,5 grau da tolerância de movimentação para um período igual ou superior a 100 milissegundos (Applied Science Laboratories [ASL], 2014). O percentual de tempo de olhar equivale a porcentagem do período de tempo em que o olhar despendeu sobre áreas de interesse na cena. Por sua vez, a variabilidade do diâmetro pupilar indica o tamanho da variação da pupila, em relação ao seu menor diâmetro. Atualmente, essas variáveis têm sido medidas por sistemas de

rastreamento visual, que reúnem informações relacionadas ao deslocamento da pupila/córnea e a posição e orientação olho/cabeça. Esses comportamentos de busca visual indicam a localização espacial para onde a atenção visual está sendo direcionada nas áreas de interesse da cena e para a duração das fixações oculares. (KIM; LEE, 2006; VAEYENS et al., 2007a, 2007b; WARD; WILLIAMS, 2003; WILLIAMS; HODGES, 2005). O diâmetro da pupila não pode ser controlado de forma voluntária e é associado ao esforço cognitivo no processamento da informação. O esforço cognitivo aumenta conforme o aumento do diâmetro da pupila. Esta relação tem sido explorada no contexto esportivo, indicando que novatos exibem maior esforço cognitivo quando comparados a atletas de alto desempenho (BÆKGAARD et al., 2019; BEATTY, 1982; BEATTY; LUCERO-WAGONER, 2000; CARDOSO; COSTA, 2013; CARDOSO et al., 2019; FLETCHER; NEAL; YEO, 2017; GENG et al., 2015; JOHNSON et al., 2014; MURPHY; VANDEKERCKHOVE; NIEUWENHUIS, 2014; VAN GERVEN et al., 2004; WILSON et al., 2006). O diâmetro pupilar e sua variabilidade também tendem a traduzir a qualidade do desempenho motor, considerando que flutuações no tamanho da pupila predizem estratégias variadas para a tomada de decisão. Assim, menores variações no tamanho da pupila podem indicar melhor desempenho e, ao contrário, maiores flutuações tendem a indicar menor confiabilidade na execução da tarefa (WILLIAMS; DAVIDS; WILLIAMS, 2005).

Embora muitos estudos corroborem a relação de esforço cognitivo e a variabilidade do diâmetro pupilar, o comportamento ocular no paradigma da troca velocidade-acurácia ainda não está claramente entendido. Além do mais, não está claro como as diferenças relacionadas ao traço de personalidade Extroversão influenciam o comportamento motor e ocular durante a execução de uma tarefa que envolva a troca velocidade-acurácia.

2 OBJETIVOS E HIPÓTESES

O presente estudo teve por objetivo geral descrever e comparar o desempenho motor, comportamento ocular e variáveis cinemáticas da mão em extrovertidos e introvertidos na execução da tarefa de Fitts. Com vista a estabelecer padrões de estratégia relativos à acurácia e velocidade, especificamente em relação ao desempenho motor na tarefa de Fitts, buscou-se comparar o desempenho de extrovertidos e introvertidos nas medidas de acurácia e velocidade, por índices de dificuldade. Em relação ao comportamento ocular, o objetivo foi comparar extrovertidos e introvertidos no que tange a: taxa de busca visual (número e duração de fixações e número de áreas fixadas), percentual de tempo de olhar nas áreas de interesse (alvos da tarefa, área interna e área externa) e variação de diâmetro pupilar. Quanto às variáveis cinemáticas da mão, a finalidade foi comparar extrovertidos e introvertidos em referência ao tempo médio utilizado para que as seguintes variáveis fossem atingidas: aceleração máxima, velocidade máxima e desaceleração máxima.

Com base na literatura revisada e na preferência de comportamentos de indivíduos com diferentes níveis de extroversão, esperava-se que os extrovertidos privilegiassem a velocidade, exibissem comportamentos oculares com fixações curtas e variáveis focadas na distância entre os alvos, com maior variação no diâmetro da pupila, e desenvolvessem maior aceleração, alcançando mais rapidamente a velocidade máxima para efetuar cada toque na tela do computador. No que concerne aos introvertidos, esperava-se que privilegiassem a acurácia, apresentassem olhar com fixações longas e consistentes focadas no centro dos alvos, com menor variação no diâmetro da pupila, utilizando mais tempo na desaceleração do movimento para o toque na tela do computador.

3 MÉTODO

No intuito de avaliar as condições necessárias para a realização deste trabalho e para sanar dúvidas de procedimento, um estudo piloto foi realizado em 2017, no Laboratório de Ciências da Atividade Física (LabCAF), Escola de Artes, Ciências e Humanidades, Universidade de São Paulo, Campus Leste, cidade de São Paulo. O sujeito da pesquisa (sexo feminino) foi considerado elegível e apresentou características compatíveis ao público-alvo. As respostas do EPQ apontaram forte tendência à introversão. O aparelho *eye-tracker* para medição do comportamento ocular (melhor descrito mais adiante neste item), foi calibrado em nove pontos (o manual do equipamento indica um mínimo de três), cobrindo a área da tela do computador. O procedimento para a coleta de dados teve duração aproximada de 45 minutos. O tempo médio praticado na coleta principal foi de 25 minutos.

Os resultados deste estudo piloto são apresentados a seguir. Para cada tentativa da tarefa de Fitts foram gerados um filme e uma planilha com os resultados referentes ao desempenho do sujeito. A Figura 3 ilustra a captura de uma tela durante a aplicação da tarefa de Fitts e a Figura 4 apresenta a planilha com os dados referentes ao desempenho do sujeito.

Figura 3 - Imagem de uma tentativa da tarefa de Fitts gerada pelo sistema de rastreamento visual

Fonte: Laura Tosini de Andrade Borges, 2017.

11 mulheres), média de idade de 22 anos e desvio padrão de 2,93, e escores médios no EPQ de 7,85 e desvio padrão de 2,99.

Essas tendências foram mensuradas a partir das pontuações obtidas por meio do Questionário de Personalidade de Eysenck - EPQ (Anexo 2). De acordo com os cálculos amostrais sugeridos por Santos (2017), para que se atingisse a amostra ideal, estimou-se que 120 pessoas respondessem ao EPQ, entretanto, para atingir a amostra intencional final foi necessário aplicar 191 questionários.

Para a participação nesta pesquisa, fez-se necessário que o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Anexo 1) estivesse devidamente assinado pelo participante. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo, sob o Número CAAE 88994818.0.0000.5390. As recomendações da “Declaração de Helsinque” sobre ética em pesquisa com seres humanos, versão VII (2013), publicada pela Associação Médica Mundial, foram seguidas rigorosamente.

3.2 TAREFA

A relação velocidade-acurácia foi avaliada por meio da tarefa de Fitts (FITTS, 1954), que consiste em acertar alternadamente dois alvos retangulares posicionados de forma paralela na tela do computador. A tarefa contém seis índices de dificuldade, em doze combinações de tarefas possíveis, quatro larguras de alvo e três distâncias entre os alvos. Para a execução da tarefa, foi utilizada uma versão adaptada da original, desenvolvida por Victor Okazaki (Figura 5 - OKAZAKI, 2017). Esta tarefa já foi utilizada em outro estudo similar que relacionou a extroversão ao desempenho na tarefa de Fitts (MEIRA JR. et al., 2018). O *software* (Discrete Aiming Task v.2.0) é de domínio público, sem custo, e está disponível para *download* no site <http://okazaki.webs.com/> (item “*softwares & downloads*”). Este software foi instalado e operado durante toda a coleta, que ocorreu durante o segundo semestre de 2018 até o final do primeiro semestre de 2019. As dimensões da largura (L) e da distância (D) dos alvos são idênticas ao estudo original de Fitts (1954). Os alvos possuem seis

polegadas de comprimento e as possibilidades para amplitude do alvo são: 2, 1, 1/2 e 1/4 polegadas; e as três distâncias entre os alvos são de 2, 4 e 8 polegadas.

Figura 5 - Ilustração de uma das variações da tarefa adaptada de Fitts

Fonte: Laura Tosini de Andrade Borges, 2017. Extraído de <http://okazaki.webs.com> (2017).

A tarefa foi executada com brilho da tela do computador em 70%. Sentado confortavelmente, em uma cadeira de altura ajustável, de frente para a tela do computador, com a cabeça na posição para a calibração do *eye-tracker*, o participante deveria olhar para o centro da tela, posicionada na altura dos seus olhos, de modo que o membro superior dominante ficasse a uma distância agradável. Como o computador utilizado (*Dell Touch Inspiron All-In-One 5348 A20*, tela de 23 polegadas, resolução *full HD* de 1920 x 1080 pixels, processador *Intel Core i5*) dispunha de tecnologia *touchscreen*, a tarefa foi realizada com o toque do dedo indicador dominante na tela; por este motivo, não foi necessária a manipulação do *mouse*. Cada participante executou as doze combinações, denominadas “tentativas”, em ordem randomizada (a aleatorização foi realizada com uma função específica do Microsoft Excel – geração de números aleatórios). Em cada tentativa, o participante efetuou 20 toques, 10 em cada alvo, com intervalo de 40 segundos entre as tentativas. As instruções foram idênticas à utilizada por Fitts no estudo original e versaram sobre realizar o maior número possível de toques corretos no alvo, de modo a privilegiar a

acurácia dos toques. Os toques efetuados na tela foram considerados como acerto, erro à direita ou erro à esquerda.

3.3 INSTRUMENTOS

Com o propósito de quantificar os traços de personalidade do indivíduo, foi aplicado o questionário *Eysenck Personality Questionnaire* (EPQ), composto por 88 perguntas com respostas dicotômicas do tipo sim ou não, que avalia os traços de personalidade Extroversão, Neuroticismo e Psicoticismo. Além dos traços, o questionário abrange também a Escala de Controle, que verifica possíveis falseamentos das respostas.

O EPQ é validado para a população brasileira e traduzido para a língua portuguesa (TARRIER; EYSENCK; EYSENCK, 1980) e é largamente utilizado em pesquisas sobre traços de personalidade no Brasil (FLORES-MENDOZA; COLOM, 2006; MEIRA JR.; NEIVA, 2016) e no exterior (WEINBERG; GOULD, 2017). Os estudos de validação do EPQ reforçam a teoria de Eysenck e sua explicação neurofisiológica da personalidade, uma vez que pesquisas realizadas em diversos países com culturas distintas apresentam resultados semelhantes (LYNN, 1981; MORETTI; SALGUEIRO, 2007). Além disso, o EPQ considera o fator gênero, cujos valores de confiabilidade em todos os traços são extremamente próximos (PEREZ; RABELO; RUBIO, 2013).

O EPQ apresenta escores determinados para cada traço. A cada resposta “correta” estabelecida para o traço, adiciona-se um ponto em seu índice (Anexo 3). De acordo com o questionário, considera-se para Extroversão pontuações entre 0 e 18 pontos. Deste modo, foram considerados introvertidos os sujeitos com pontuações entre 0 e 12 pontos, e extrovertidos aqueles que pontuaram entre 14 e 18 pontos. Os participantes com a pontuação 13 não participaram da pesquisa, pois foram considerados ambivertidos (tendências tanto de Extroversão como de Introversão). Pelo princípio da ortogonalidade, independência entre os traços, os valores de Neuroticismo e Psicoticismo foram desconsiderados. No entanto, a Escala de Controle, que avalia a veracidade das respostas, com variância entre 0 e 22 pontos,

foi levada em consideração; os participantes que pontuaram acima de 13 foram excluídos da amostra por terem suas respostas consideradas como inconsistentes. Os valores de corte supracitados têm sido utilizados em pesquisas com adultos sobre o traço Extroversão no comportamento motor (GOMES et al., no prelo; KAEFER et al., 2014; MEIRA JR.; FAIRBROTHER; PEREZ, 2015; MEIRA JR. et al., 2018; MEIRA JR.; NEIVA, 2016; STAHL; RAMMSAYER, 2004).

O comportamento ocular foi mensurado pelo sistema de rastreamento visual *Mobile Eye XG* da marca ASL. O *eye-tracker* é um equipamento monocular (Figura 6), com duas câmeras acopladas, uma que filma a cena proposta e outra que grava o comportamento visual durante o intervalo de tempo de interesse. O sistema contém também uma pequena DTU portátil e um *notebook* para a calibração, controle, aquisição e análise de dados (Figuras 7 e 8).

Figura 6 - Unidade óculos-microcâmeras para captação dos movimentos dos olhos

Fonte: Applied Science Laboratories (2014, p.7)

Figura 7 - Sistema ASL de rastreamento visual: notebook, unidade óculos-microcâmeras e DTU portátil de aquisição e controle

Fonte: Applied Science Laboratories (2014, p.1)

Figura 8 – Imagem captada do olho durante a ação (esquerda) e parâmetros de calibração (direita)

Fonte: Applied Science Laboratories (2014, p 21)

A câmera que filma os olhos detecta o reflexo do olho no pequeno espelho transparente, que reflete no espectro infravermelho da proximidade, o espectro transparente de visão, garantindo que a visão do participante não seja ocluída. A câmera que filma o ambiente deve ser ajustada para frente (horizonte), uma vez que a realização da tarefa ocorre nesta direção. Quanto à iluminação infravermelha, este sistema opera dentro de uma amplitude segura (Applied Science Laboratories, 2014).

As variáveis cinemáticas da mão foram mensuradas por meio do acelerômetro *Trigno Wireless Biofeedback System*, da marca Delsys. O equipamento opera via sistema *wireless* que transmite o sinal do sensor para o *software* de aquisição de dados. O *Trigno Wireless Biofeedback System* é um dispositivo que permite aos pesquisadores adquirir sinais eletromiográficos (EMG) e dados de movimento de indivíduos para fins de pesquisa. Este sistema é projetado para detecção de sinal EMG e *biofeedback* de forma confiável e fácil (Delsys, 2020).

Posicionado na mão dominante do sujeito, de modo a não atrapalhar a execução da tarefa, o acelerômetro transmitia o sinal para a tela do computador, permitindo assim, o registro do desempenho de cada uma das tentativas.

3.4 PROCEDIMENTOS

Os participantes foram convidados a participar do estudo pessoalmente ou por meios eletrônicos. O contato inicial com cada sujeito foi realizado de forma individual. Durante a abordagem, foram explicados o conteúdo e a finalidade da pesquisa. Ao concordar em participar da pesquisa, foi solicitado ao participante o preenchimento do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e, posteriormente que respondesse ao EPQ. Em seguida, se atendessem aos critérios de inclusão explicados acima (item instrumentos), um novo convite era feito ao participante, que se dirigia ao laboratório para a execução do experimento em uma única sessão.

Antes de o participante realizar a primeira tentativa, a calibração do *eye-tracker* foi efetuada de modo a respeitar a anatomia e função do olho para a cena ilustrada na Figura 5. O participante vestia os óculos e se acomodava na cadeira, com a pequena DTU portátil acomodada em uma mesa atrás do sujeito. Estando o participante sentado de maneira confortável, olhando para frente, o ajuste da linha e foco do olhar foi realizado em nove pontos de calibração. A execução da calibração do aparelho ocorria de forma rápida, no entanto, foi de extrema importância que durante esse processo o sujeito se mantivesse imóvel, principalmente a cabeça, e evitasse piscar os olhos.

Após a calibração do *eye-tracker*, o participante era instruído para que permanecesse com os braços apoiados no suporte de braços da cadeira e que indicasse sua mão dominante. O acelerômetro era posicionado de forma centralizada no dorso da mão dominante do sujeito e fixado com fita adesiva transparente e hipoalergênica. Na sequência, era exibida uma imagem da tarefa (Figura 5), para que o participante pudesse se familiarizar com o procedimento, seguido pela leitura das instruções: “Toque estes dois alvos alternadamente. Consiga o maior número possível de acertos. Caso você toque fora dos alvos, um erro será considerado. Você terá uma tentativa de quatro toques (dois em cada alvo) de preparação antes do teste começar. No início de cada tentativa você receberá dois comandos, o primeiro ‘prepare’, para que você fique atento e posicione o dedo indicador entre os alvos, e depois o comando ‘já’, momento em que se inicia sua tentativa. Enfatize a precisão mais que a

velocidade. Ao término de cada tentativa, a informação do seu desempenho será indicada na tela”.

Subsequentemente, uma imagem da tarefa (ID 3 – largura 2 e distância 8) era projetada na tela do computador e o participante realizava os quatro toques de familiarização, sendo dois toques em cada alvo, antes do início das tentativas. Logo após, o participante executava as tentativas da tarefa adaptada de Fitts de acordo com os procedimentos descritos no item 3.2 deste trabalho. Durante o intervalo de cada tentativa, o pesquisador selecionava uma nova combinação de largura e distância para cada participante, conforme a randomização única previamente definida pela seleção de números aleatórios gerados pelo *software* Excel (Microsoft Office 2016). Após concluir as 12 tentativas, as planilhas contendo os dados eram salvas separadamente em pastas individuais. A figura 9 mostra o espaço experimental com um participante executando a tarefa.

Figura 9 – Participante executando a tarefa adaptada de Fitts

Fonte: Laura Tosini de Andrade Borges, 2020.

3.5 MEDIDAS E ANÁLISE DE DADOS

Quanto ao desempenho na tarefa, os valores de cada participante foram organizados por acurácia e velocidade. A acurácia expressa o número de acertos em cada tentativa, isto é, o número de toques realizados com sucesso dentro dos alvos, sendo 20 o número máximo de acertos. A velocidade de cada tentativa foi calculada a partir da razão entre o tempo de movimento (TM) na tentativa e o número de toques

(20), expressa na equação: $V=TM/20$. O TM representa a média dos tempos para cada movimento da esquerda para a direita e da direita para a esquerda. Também, para cada participante, foi realizada uma análise de regressão linear, cuja equação expressa a relação entre o ID e o TM. Eis a equação da reta de regressão, em que b_0 é o intercepto e b_1 é a inclinação: $TM = b_0 + (b_1 * ID)$. Além disso, o coeficiente de determinação (r^2) foi calculado, representando a quantidade de variação no TM explicada pela reta de regressão.

O sistema de rastreamento visual coletou as informações do deslocamento das pupilas e córneas, posição do olho e posição e orientação da cabeça. A posição relativa dessas características permitiu computar os pontos de fixações visuais. Os dados foram organizados de acordo com as seguintes variáveis de interesse: taxa de busca visual, percentual de tempo de olhar nas áreas de interesse e variabilidade de diâmetro pupilar. A taxa de busca visual foi analisada por meio de três variáveis: duração das fixações (tempo médio gasto, em segundos, de fixações visuais por tentativa), número de áreas fixadas (quantidade de áreas de interesse fixadas pelo olho por tentativa) e número de fixações (quantidade de fixações visuais por tentativa). As variáveis de taxa de busca visual foram calculadas com base em uma fixação ocular, período de tempo em que o olho fica estacionado a 1,5 grau da tolerância de movimentação para um período igual ou superior a 100 milissegundos (*Applied Science Laboratories*, 2014). O percentual de tempo de olhar foi analisado nos alvos, antes dos alvos (área interna) e depois dos alvos (área externa) e representou o percentual de tempo gasto para fixar o olhar nas áreas de interesse na realização de cada tentativa. A variabilidade de diâmetro pupilar foi representada pelo tamanho da dilatação da pupila, em pixels, em relação ao menor diâmetro pupilar por tentativa. As taxas de amostragem foram adquiridas na frequência de 30Hz. Os vídeos foram analisados por meio do *software* de análise de resultados *ASL Results* e depois transferidos para planilhas eletrônicas.

O acelerômetro reuniu as informações do deslocamento da mão dominante utilizada para realizar os toques na tela. O conhecimento do posicionamento relativo da mão dominante permitiu calcular, com base em tempos médios, a *performance* nas variáveis de tempo de aceleração máxima (tempo médio para alcançar a aceleração

máxima em relação ao número de ciclos de cada tentativa), tempo de velocidade máxima (tempo médio para que a velocidade máxima fosse atingida em relação ao número de ciclos de cada tentativa), tempo de desaceleração máxima (tempo médio para que a desaceleração máxima fosse atingida em relação ao número de ciclos de cada tentativa) e tempo da duração do ciclo (o intervalo entre o toque n e o toque $n+1$ foi considerado como o início e o fim de um ciclo), para a análise de dados o primeiro e o último ciclos foram desconsiderados. As taxas de amostragem na qual os dados foram adquiridos ocorreram na frequência de 150Hz. As planilhas foram obtidas por meio do *software* de análise de resultados Delsys e em seguida submetidas a análise do processamento de sinal no *software* MATrix LABoratory - MATLAB *Academic Lincense* R2015a -. Os valores obtidos foram então transferidos para planilhas eletrônicas.

Os valores dos três conjuntos de medidas foram tabulados e organizados individualmente e por grupo de acordo com três faixas de IDs, baixos (1 e 2), médios (3 e 4) e altos (5 e 6) (Quadro 1). A análise descritiva indicou valores de média, desvio-padrão, intervalos de confiança a 95%, mediana, variância, valores mínimo e máximo, amplitude de valores, assimetria e curtose. A análise exploratória realizada por meio de *boxplots* e testes de normalidade de Kolmogorov-Smirnov e de Shapiro-Wilk revelou existência de poucos valores discrepantes (*outliers*) extremos e ausência de normalidade de distribuição dos dados. Em função disso, os dados foram submetidos a análises inferenciais não paramétricas. Por se tratar de comparação entre dois grupos (introvertidos x extrovertidos), para cada faixa de ID utilizou-se o teste de Mann-Whitney, também conhecido como Rankings de Wilcoxon (PESTANA; GAGEIRO, 2014; THOMAS; NELSON; SILVERMAN, 2012; SIEGEL; CASTELLAN JR., 2006; TRIOLA, 2008).

Quadro 1 – Descrição das combinações (largura e distância) de IDs e o agrupamento em ID baixo, ID médio, ID alto

Índice de dificuldade		Largura	Distância
ID Baixo	1	2	2
	2	2	4
	2	1	2
ID Médio	3	2	8
	3	1	4
	3	$\frac{1}{2}$	2
	4	1	8
	4	$\frac{1}{2}$	4
	4	$\frac{1}{4}$	2
ID Alto	5	$\frac{1}{2}$	8
	5	$\frac{1}{4}$	4
	6	$\frac{1}{4}$	8

Fonte: Laura Tosini de Andrade Borges, 2020.

O nível de significância para as análises foi estabelecido em 5%. A organização e análise de dados foram conduzidas com os *softwares* Excel (Microsoft Office 2016) e SPSS versão 24 (IBM).

4 RESULTADOS

Os resultados foram organizados por conjunto de variáveis (comportamento ocular, velocidade-accurácia e cinemática da mão) e combinações de ID (baixo, $n=111$; médio, $n=222$; alto, $n=111$). As tabelas 1, 2, 3 e 4 apresentam os valores de média e desvio padrão de cada conjunto de cada variável. Os dados e informações completos das outras variáveis descritivas estão disponíveis no Anexo D, E e F. A reta de regressão é apresentada na Figura 10.

Comportamento ocular (Tabela 1): comparado com extrovertidos, os introvertidos mostraram (a) fixações oculares mais longas no conjunto de IDs baixo ($0.51s \times 0.39s$; $U=1197.5$; $p=0.049$), IDs médio ($0.35s \times 0.26s$; $U=4421$; $p=0.0001$) e IDs alto ($0.27s \times 0.23s$; $U=1202$; $p=0.05$), (b) menor variabilidade do diâmetro da pupila na combinação de IDs médio ($28.66px \times 29.74px$; $U=5070$; $p=0.028$). Nenhuma diferença significativa foi encontrada (Tabela 1) no percentual de tempo de olhar fora do alvo [IDs baixo ($U=1424$; $p=0.510$), IDs médio ($U=5892.5$; $p=0.633$), IDs alto ($U=1435.5$; $p=0.576$)], no alvo esquerdo [IDs baixo ($U=1489$; $p=0.807$), IDs médio ($U=5803.5$; $p=0.507$), IDs alto ($U=1517.5$; $p=0.941$)], no alvo direito [IDs baixo ($U=1501$; $p=0.863$), IDs médio ($U=5836$; $p=0.551$), IDs alto ($U=1303.5$; $p=0.18$)].

Tabela 1 – Taxa de Busca Visual (Duração das Fixações, Número de Áreas Fixadas e Número de Fixações), Porcentagem de Tempo de Olhar (Fora, esquerda e direita do alvo) e Variabilidade do Diâmetro Pupilar de Introversos e Extroversos nos IDs Baixo, Médio e Alto

	Introversos (média±DP)	Extroversos (média±DP)
IDs Baixo		
Duração das Fixações*	0.50±0.35	0.39±0.21
N de Áreas Fixadas	2,18±0.70	2.27±2.04
N de Fixações	15.36±9.28	16.33±9.07
P tempo olhar fora	18.57±28.69	21.56±29.75
P tempo olhar esq.	42.74±28.72	40.30±22.69
P tempo olhar direito	39.09±28.09	38.56±29.20
Variabilidade DP	25.87±10.21	28.32±11.32
IDs Médio		
Duração das Fixações*	0.35±0.25	0.25±0.08
N de Áreas Fixadas	2.65±0.51	2.71±0.53
N de Fixações	23.76±9.49	25.45±9.27
P tempo olhar fora	26.28±25.98	28.20±27.87
P tempo olhar esq.	41.44±17.17	41.27±18.22
P tempo olhar direito	32.37±18.38	30.86±17.72
Variabilidade DP*	28.66±15.84	29.74±8.69
IDs Alto		
Duração das Fixações*	0.27±0.10	0.23±0.07
N de Áreas Fixadas	2.80±0.40	2.72±0.56
N de Fixações	33.43±10.61	32.70±11.83
P tempo olhar fora	33.37±22.70	39.36±31.37
P tempo olhar esq.	38.56±16.34	36.42±20.87
P tempo olhar direito	29.23±18.68	24.82±17.15
Variabilidade DP	31.55±19.53	32.08±11.74

* Diferença Significativa: $p < 0.05$

Fonte: Laura Tosini de Andrade Borges, 2020.

Velocidade-accurácia (Tabela 2): não foram encontradas diferenças significativas para IDs baixo (accurácia: $U=1516$; $p=0.853$; velocidade: $U=1488.5$;

$p=0.806$), IDs médio (acurácia: $U=5925$; $p=0.622$; velocidade: $U=5840$; $p=0.557$), ou IDs alto (acurácia: $U=1452$; $p=0.624$; velocidade: $U=1405.5$; $p=0.459$). A reta de regressão dos grupos é representada pelas seguintes equações (Figura 10): Introvertidos, $y=0.0485x+0.1135$; $R^2=0.9426$; Extrovertidos, $y=0.0479x+0.1136$; $R^2=0.9285$. Não houve diferença significativa nas variáveis da reta de regressão (Tabela 3): inclinação ($U=158$; $p=0.715$), intercepto ($U=160$; $p=0.761$), e o coeficiente de determinação - r^2 ($U=139$; $p=0.345$).

Tabela 2 – Valores de Velocidade e Acurácia de Introvertidos e Extrovertidos nos IDs Baixo, Médio e Alto

	Introvertidos (média±DP)	Extrovertidos (média±DP)
IDs Baixo		
Acurácia	19.88±0.49	19.92±0.27
Velocidade	10.12±4.58	9.86±4.37
IDs Médio		
Acurácia	19.17±1.56	19.22±1.60
Velocidade	14.61±5.93	14.19±5.77
IDs Alto		
Acurácia	18.18±2.62	18.76±1.73
Velocidade	16.29±6.00	15.19±4.05

Fonte: Laura Tosini de Andrade Borges, 2020.

Tabela 3 – Valores de Inclinação, Intercepto e Coeficiente de Determinação de Introvertidos e Extrovertidos

	Introvertidos (média±DP)	Extrovertidos (média±DP)
Inclinação	0.04±0.02	0.04±0.02
Intercepto	11.35±9.45	11.68±8.47
Coeficiente de determinação (r^2)	73.70±15.02	74.96±22.11

Fonte: Laura Tosini de Andrade Borges, 2020.

Figura 10- Reta de Regressão de Introversos e Extroversos

Fonte: Laura Tosini de Andrade Borges, 2020.

Cinemática da mão (Tabela 4): a análise não mostrou diferença entre introvertidos e extrovertidos em IDs baixo (tempo de aceleração máxima: $U=-1.2092$, $p=0.226$; tempo de velocidade máxima: $U=-1.2701$, $p=0.204$; tempo de desaceleração máxima: $U=-1.4544$, $p=0.134$; tempo da duração do ciclo: $U=-1.3888$, $p=0.164$), IDs médio (tempo de aceleração máxima: $U=-0.0567$, $p=0.954$; tempo de velocidade máxima: $U=-0.2947$, $p=0.768$; tempo de desaceleração máxima: $U=-0.3711$, $p=0.71$; tempo da duração do ciclo: $U=-0.2736$, $p=0.784$), ou IDs alto (tempo de aceleração máxima: $U=-0.655$, $p=0.512$; tempo de velocidade máxima: $U=-0.4729$, $p=0.636$; tempo de desaceleração máxima: $U=-0.6677$, $p=0.504$; tempo da duração do ciclo: $U=-0.7048$, $p=0.48$).

Tabela 4 – Tempo Médio das Variáveis Cinemáticas da Mão de Introvertidos e Extrovertidos nos IDs Baixo, Médio e Alto

	Introvertidos (média±DP)	Extrovertidos (média±DP)
IDs Baixo		
Aceleração máxima	0.21±0.03	0,21±0.03
Velocidade máxima	0.43±0.06	0.42±0.06
Desaceleração máxima	0.65±0.10	0.62±0.10
Duração ciclo	0.87±0.14	0.83±0.13
IDs Médio		
Aceleração máxima	0.21±0.05	0.20±0.04
Velocidade máxima	0.42±0.09	0.41±0.07
Desaceleração máxima	0.63±0.14	0.62±0.11
Duração ciclo	0.85±0.19	0.83±0.15
IDs Alto		
Aceleração máxima	0.22±0.04	0.23±0.04
Velocidade máxima	0.45±0.08	0.46±0.08
Desaceleração máxima	0.68±0.12	0.70±0.12
Duração ciclo	0.91±0.16	0.93±0.15

Fonte: Laura Tosini de Andrade Borges, 2020.

5 DISCUSSÃO

Na intenção de expandir as evidências sobre as expressões das diferenças individuais, bem como estratégias visuais e motoras na perspectiva da troca velocidade-acurácia, este estudo abordou o comportamento ocular e motor de extrovertidos e introvertidos na execução da tarefa adaptada de Fitts. Os resultados parecem proporcionar evidências em primeira mão para diferenças relacionadas à extroversão e comportamento ocular, mas não no desempenho motor, na execução de uma tarefa de troca velocidade-acurácia.

Esperava-se, como hipótese, que durante a realização da tarefa adaptada de Fitts, os extrovertidos exibissem maiores variações no diâmetro da pupila e curta fixação ocular focada na distância entre os alvos. Em contrapartida, os introvertidos apresentassem menor variação do diâmetro da pupila e longa fixação ocular focada no centro dos alvos. De acordo com a hipótese, comparados aos extrovertidos, os introvertidos apresentaram uma longa duração da fixação ocular nos três conjuntos de índices de dificuldade (baixo, médio e alto). As fixações visuais mais longas dos introvertidos deveriam ser tomadas como uma estratégia para captar informações detalhadas do ambiente. Longas fixações oculares das áreas mais relevantes da cena (permitindo ajustes e/ou antecipação da ação) por atletas de alto rendimento vêm sendo descritas em estudos de esportes individuais e coletivos que comparam padrões de busca visual de atletas de alto nível versus iniciantes (KREDEL et al., 2017; PIRAS et al., 2010; 2014; SMEETON; HÜTTERMANN; WILLIAMS, 2019).

Um importante fator para extração de informação do ambiente é fixar o olhar nas áreas mais relevantes da cena (KREDEL et al., 2017; PIRAS et al., 2014; WILLIAMS; DAVIDS; WILLIAMS, 2005). Para realizar a tarefa de Fitts, os dois alvos são as áreas de maiores informações da cena e era esperado que extrovertidos e introvertidos demonstrassem diferentes padrões oculares, que seriam adequados às suas preferências de velocidade e acurácia, ou seja, longas fixações oculares seriam exibidas pelos extrovertidos fora dos alvos e pelos introvertidos dentro dos alvos. Embora os valores do percentual de tempo de olhar fora dos alvos dos extrovertidos tenham sido maiores do que dos introvertidos, não houve diferenças significativas

relacionadas à extroversão nos três pares de ID. Sendo assim, os extrovertidos não exibiram um comportamento ocular que refletisse uma preferência pela velocidade, provavelmente porque seguiram rigorosamente as instruções de serem o mais acurados possível.

O sistema de rastreamento visual permitiu a realização da pupilometria, uma técnica para medição das variações no diâmetro da pupila que tem sido utilizada para examinar o esforço cognitivo em tarefas (CARDOSO et al., 2019; TSUKAHARA; HARRISON; ENGLE, 2016; VAN DER WEL; VAN STEENBERGEN, 2018). Os resultados indicaram que durante a execução da combinação do par de ID médio da tarefa de Fitts adaptada, os participantes introvertidos mostraram uma variabilidade do diâmetro da pupila significativamente menor quando comparado aos extrovertidos. Assim, os esforços cognitivos dos introvertidos foram menores do que dos extrovertidos durante a execução do par de ID médio, que apresentava seis combinações das doze possíveis (os outros pares de ID tinham apenas três combinações cada). Os resultados do presente estudo se assemelham parcialmente com o de Fletcher, Neal e Yeo (2017), que mediu o diâmetro da pupila durante a realização de uma tarefa velocidade-accurácia com foco na precisão em uma amostra de participantes militares e chegou a conclusão de que quanto mais alto o nível de dificuldade, menos o tamanho da pupila varia. Seus resultados indicam que a carga de trabalho é maior quando o diâmetro da pupila reduz em função da dificuldade da tarefa. No entanto, os resultados da tarefa de Fitts adaptada não apresentam qualquer sinal de corroboração para Bækgaard et al. (2019), uma vez que sua conclusão sobre a tarefa de Fitts é de que não há influência do índice de dificuldade no tamanho da pupila na realização da tarefa com um display posicionado na cabeça e inputs do mouse, cabeça, pé e olhar. Suas conclusões também revelaram que as dilatações da pupila estavam consistentemente associadas ao início da tarefa. Além disso, o estudo de Cardoso et al. (2019) sugere que a variabilidade da pupila é inversamente proporcional a um desempenho superior dos mais experientes na tarefa. Eles notaram que os participantes que tinham mais acurácia no conhecimento tático declarativo e procedimental em situações de jogo ofensivo mostraram menor variação do diâmetro da pupila e pontuações mais altas em tarefas de futebol quando comparados aos que

tinham conhecimento tático menos acurado. Embora todos estes resultados e conclusões revelem que não se tem um completo entendimento sobre a relação entre a variabilidade do diâmetro da pupila e os índices de dificuldade nos testes motores, no presente estudo é evidenciado que deve-se chamar a atenção para as diferenças relacionadas à extroversão ao lidar com a questão da carga de trabalho inferida pelo diâmetro da pupila durante a realização de tarefas motoras.

Os presentes resultados não corroboram a hipótese de que extrovertidos desempenhariam a tarefa em um tempo mais curto, porém cometendo vários erros, e usando uma maior aceleração para alcançar mais rápido a velocidade máxima para executar cada toque, enquanto os introvertidos levariam mais tempo e cometeriam menos erros, utilizando um tempo maior para desacelerar o movimento para executar cada toque. Em essência, essas hipóteses explicariam as preferências relacionadas a extroversão, com extrovertidos sacrificando a acurácia para priorizar velocidade, e introvertidos priorizando a acurácia sobre a velocidade. Entretanto, as análises de velocidade e acurácia não indicaram diferença entre extrovertidos e introvertidos. A teoria motora de extroversão de Brebner é candidata a explicar esses resultados, uma vez que assume que o tempo de resposta entre introvertidos e extrovertidos pode não se tornar evidente porque os introvertidos possivelmente compensam sua menor velocidade de organização de resposta por uma análise mais eficiente do estímulo. É esperado dos extrovertidos que apresentem inibição na estimulação (inibição S) e excitação na organização da resposta (excitação R), e o oposto ocorre para os introvertidos. Nesse contexto, a excitação pode ser um fator para continuação ou intensificação da ação (BREBNER, 1983).

Outro aspecto do desempenho da tarefa de Fitts é como o participante escolhe estratégias com a mão para executar a tarefa adequadamente. O acelerômetro colocado no dorso da mão dominante permitiu que se obtivesse medidas cinemáticas relativas aos padrões de aceleração da mão. Essas análises não revelam qualquer diferença significativa entre extrovertidos e introvertidos nos três pares de ID, provavelmente devido aos mecanismos reguladores subjacentes de coordenação e controle, *feedback*, e detecção e correção de erros. A tarefa permite que correções sejam feitas durante a execução, portanto, o *feedback* visual é essencial para

melhorar a acurácia do ponto final do movimento a partir da percepção da coordenação olho-cabeça-mão para controlar com sucesso o movimento de alcançar (tocar) o centro do alvo (SCHMIDT et al., 2019). Parece que extrovertidos e introvertidos desenvolveram estratégias similares de aceleração, conforme indicado pelo uso da maior parte do tempo do ciclo para desacelerar o movimento em ambos os grupos, o que pode ser visto como uma estratégia de correção via *feedback* durante a execução dos toques. Quanto mais tempo o participante despendeu na fase de desaceleração, mais ajustes de movimento poderiam ser feitos para que o toque na tela pudesse ter sucesso em termos de acurácia. Michaelsen et al. (2013) examinou a cinemática do movimento de alcance e preensão em indivíduos com hemiparesia para comparar membros superiores paréticos e não paréticos usando medidas de tempo de movimento, tempo para atingir a velocidade máxima (absoluta e relativa), duração relativa da desaceleração, tempo para atingir a aceleração máxima, e pico de aceleração da mão. Seus resultados mostraram movimentos mais lentos no membro superior parético com maiores valores de tempo de movimento, tempo para atingir o pico de aceleração e duração relativa de desaceleração. A diferença entre o estudo de Michaelsen et al. (2013) e o presente estudo é que a tarefa de Fitts é cíclica, portanto, as variáveis foram calculadas em função do tempo médio de cada ciclo em uma tentativa.

O presente estudo apresenta algumas limitações que devem ser destacadas. Os dados de personalidade foram obtidos a partir de questionários que registram autorrelatos sobre o que os participantes fazem, acreditam e/ou gostam, portanto as respostas podem ser mascaradas por fatores intervenientes, como mal entendidos, pressa, desmotivação e mal-estar. Além disso, o tamanho da pupila basal é um mecanismo sensível a certas variáveis que não foram controladas, como horas de sono e uso de substâncias psicoativas. Também, não houve medição do nível de *arousal* antes ou durante a execução da tarefa. Apesar dessas limitações, acredita-se que os presentes dados fornecem uma descrição plausível das diferenças do comportamento ocular baseadas na extroversão durante a execução de uma tarefa de compensação entre velocidade e acurácia. Essas demandas de velocidade e acurácia são identificáveis em uma variedade de ações motoras.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo mostrou que o comportamento ocular desempenha um importante papel na determinação das diferenças relacionadas à Extroversão ao executar uma tarefa de troca velocidade-acurácia. Foi demonstrado que introvertidos fixam o olhar sobre os alvos por períodos mais longos e extrovertidos exibem maiores variações no diâmetro da pupila. Assim, é possível considerar que os introvertidos levam mais tempo para extrair informações visuais do ambiente, enquanto os extrovertidos demandam mais esforço cognitivo para realizar a tarefa. Outra evidência apresentada foi o fato de que o desempenho motor, representado pelas demandas velocidade, acurácia e aceleração, parece não diferenciar extrovertidos de introvertidos.

A expressão de diferenças individuais no comportamento ocular (não motor) relacionadas ao traço de personalidade Extroversão durante a execução de uma tarefa de troca velocidade-acurácia revela uma nova abordagem à maneira como extrovertidos e introvertidos coletam informações para coordenar movimentos.

REFERÊNCIAS¹

APPLIED SCIENCE LABORATORIES. **Eye Tracker Systems Manual**: Mobile Eye XG. Manual version 1.6. Bedford: Applied Science Laboratories, 2014.

BÆKGAARD, P.; HANSEN, J. P.; MINAKATA, K.; MACKENZIE, I. S. A Fitts' law study of pupil dilations in a head-mounted display. *In*: ETRA'19: SYMPOSIUM ON EYE TRACKING RESEARCH & APPLICATIONS, 11. **Proceedings** [...]. Denver, jun. 2019. Article 32, p. 1-5.

BEAMISH, D.; BHATTI, S. A.; MACKENZIE, I. S.; WU, J. Fifty years later: a neurodynamic explanation of Fitts' law. **J Royal Soc Interf**, v. 3, p. 649-654, april. 2006.

BEATTY, J. Task-evoked pupillary responses, processing load, and the structure of processing resources. **Psychological Bulletin**, v. 91, n. 2, p. 276–292. 1982.

BEATTY, J.; LUCERO-WAGONER, B. Pupillary system. *In*: CACIOPPO, J. T., TASSINARY, L. G., BERNTSON, G. (Eds.), **Handbook of Psychophysiology**. Cambridge: University Press. 2000, p. 142-162.

BELTRÃO, N.; MEIRA JR., C. M.; CATTUZZO, M. Efeito da extroversão e da atividade física no desempenho de habilidades motoras. **Bra J Phys Edu Sports**, v.31, n.4, p. 797-805, dec. 2017.

BELTRÃO, N.; MEIRA JR.; C. M., SOUZA, L.; CUNHA, A.; CATTUZZO, M. Desempenho motor de crianças extrovertidas e introvertidas. **Motricidade**, v.8, p. 993-998, dec. 2012.

BREBNER, J. A model of extraversion. **Australian Journal of Psychology**, v. 35, n. 3, p. 349-359, dec. 1983.

CARDOSO, F. S. L.; COSTA, I. T. O comportamento pupilar como indicativo de conhecimento específico do jogador de futebol. **Revista Mineira de Educação Física**, v. 9, 1087-1094. 2013.

CARDOSO, F. S. L.; GONZÁLEZ-VÍLLORA, S.; GUILHERME, J.; TOLEDO, I. Young soccer players with higher tactical knowledge display lower cognitive effort. **Percep Mot Skills**, v. 126, n. 3, p. 1-16, feb. 2019.

CROSSMAN, E. R. F. W.; GOODEVE, P. J. Feedback control of hand-movement and Fitts' law. **Q J Exp Psychol**, v. 35, n. 2, p. 251-278, may. 1963.

¹ De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 6023 (2020).

DELSYS. **Trigno Wireless Biofeedback System**: User's Guide. Delsys Incorporated, 2020. Disponível em: <<https://www.delsys.com/downloads/USERSGUIDE/trigno/wireless-biofeedback-system.pdf>>. Acesso em: 13 jun 2020

DE PASCALIS, V.; SOMMER, K.; SCACCHIA, P. Extraversion and behavioural approach system in stimulus analysis and motor response initiation. **Biological Psychology**, v. 137, p. 91-106, sept. 2018.

DOUCET, C.; STELMACK, R. M. Movement time differentiates extraverts from introverts. **Pers Individ Dif**, v. 23 n. 5, p. 775–786, nov. 1997.

ELLIOT, D.; GARSON,, R. G.; GOODMAN, D.; CHUA, R. Discrete vs. continuous visual control of manual aiming. **Hum Mov Sci**, v. 10, n. 4, p. 393-418, aug. 1991.

EYSENCK, H.J. **The biological basis of personality**. New York: Routledge, 2017.

EYSENCK, H. J. **Fato e ficção na psicologia**. São Paulo: Ibrasa. 1968.

FINE, B.J.; KOBRICK, J. I. (1976). Note on the relationship between introversion-extraversion, field-dependence-independence and accuracy of visual target detection. **Perceptual Motor Skills**, v. 42, n. 3, p. 763-766, jun. 1976.

FITTS, P. M. The information capacity of the human motor system in controlling the amplitude of movement. **J Exp Psychol**, v. 47, n. 6, p. 381-391. 1954.

FITTS, P. M.; PETERSON, J. R. Information capacity of discrete motor responses. **J Exp Psychol**, v. 67, n. 2, p. 103–112. 1964.

FLETCHER, K.; NEAL, A.; YEO, G. The effect of motor task precision on pupil diameter. **Appl Ergo**, v. 65, p. 309-315, nov. 2017.

FLORES-MENDOZA, C. E; COLOM, R. **Introdução à psicologia das diferenças individuais**. Porto Alegre: ArtMed, 2008.

FRANCO, F. M. **Validade fatorial e por critério externo do EPQ-J**. 2007. Dissertação (Mestrado em Psicologia) - Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2007.

FRITH, C. D. Strategies in rotary pursuit tracking. **British Journal of Psychology**, v. 62, n. 2, p. 187-197, may, 1971.

GENG, J. J.; BLUMENFELD, Z.; TYSON, T. L.; MINZENBERG, M. J. Pupil diameter reflects uncertainty in attentional selection during visual search. **Front in Hum Neurosci**, v. 9, Article 435, aug. 2015.

GOGGIN, N. L.; MEEUWSEN, H. J. Age-related differences in the control of spatial aiming movements. **R Q Exer Sport**, v. 63, n. 4, p. 366-372, feb. 1992.

GOMES, A. C.; TOSINI, L.; OLIVEIRA, D.; LAGE, G.; FRANCHINI, E.; MEIRA JR, C. M. Caffeine produces neutral effects on extraverts' and introverts' performance of fundamental motor skills. **Journal of Human Kinetics**. No prelo.

HANIN, Y. **Emotions in sport**. 6. ed. Champaign: Human Kinetics, 2000, p. 135-157.

HOFFMAN, E. R.; SHEIKH, I. H. Finger width correction in Fitts' law: implications for speed-accuracy Research. **J Motor Behavior**, v. 23, n. 4, p. 259-262, jul. 1991.

HOULIHAN, M.; STELMACK, R. M. Extraversion and motor response initiation: further analysis of the lateralized readiness potential. **J Individ Dif**, v. 32, n. 2, p. 103-109. 2011.

ITO, P. C. P.; GUZZO, R. S. L. Diferenças individuais: temperamento e personalidade: importância da teoria. **Estudos de Psicologia**, Campinas, v. 19, n. 1, p. 91-100, 2002.

JOHNSON, E. L.; MILLER SINGLEY, A. T. M.; PECKHAM, A. D.; JOHNSON, S. L.; BUNGE, S. A. Task-evoked pupillometry provides a window into the development of short-term memory capacity. **Front Psychol**, v. 5, Article 218, mar. 2014.

KAEFER, A.; CHIVIAKOWSKY S.; MEIRA JR., C. M.; TANI G. Self-Controlled Practice Enhances Motor Learning in Introverts and Extroverts. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, v. 85, p 226-233, jun. 2014.

KERR, R. Movement time in an underwater environment. **J Motor Behavior**, v. 5, n. 3, p. 175-178. 1973.

KIM, S.; LEE, S. Gaze behavior of elite soccer goalkeeper in successful penalty kick defense. **Int J Appl Sports Sci**, v. 18, n. 1, p. 96-110. 2006.

KNUDSON, D.; KLUKA, D. A. The impact of vision training on sport performance. **J Physical Education, Recreation and Dance**, v. 68, n. 1, p. 17-24. 1997.

KREDEL, R.; VATER, C., KLOSTERMANN, A., HOSSNER, E. Eye-tracking technology and the dynamics of natural gaze behavior in sports: a systematic review of 40 years of research. **Front Psychol**, v. 8, Article 1845, oct. 2017.

KVÅLSETH, T. O. An alternative to Fitts' law. **Bulletin of the Psychonomic Society**, v. 16, p. 371-373. 1980.

LANGOLF, G. D., CHAFFIN, D. B., FOULKE, J. A. An investigation of Fitts' law using a wide range of movement amplitudes. **J Motor Behavior**, v. 8, n. 2, p. 113-128. 1976.

LENT, R. **Cem bilhões de neurônios: conceitos fundamentais da neurociência**. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2010.

LYNN, R. Cross-cultural differences. In: LYNN, R. (Eds). **Dimensions of personality: papers in honour of H. J. Eysenck**. 1. ed. New York: Pergamon, 1981.

MACKENZIE, I. S. A note on the information-theoretic basis for Fitts' law. **J Motor Behavior**, v. 21, n. 3, p. 323-330. 1989.

MANN, D. L.; CAUSER, J.; NAKAMOTO, H.; RUNSWICK, O. R. Visual search behaviours in expert perceptual judgements. In: WILLIAMS, A. M; JACKSON, R. C. (Eds.), **Anticipation and Decision Making in Sport**. New York, London: Routledge. 2019, p. 59-78.

MEIRA JR., C. M.; FAIRBROTHER, J.; PEREZ, C.R. Contextual interference and introversion/extraversion in motor learning. **Perceptual & Motor Skills**, p. 447-460, oct. 2015.

MEIRA JR., C. M.; GOMES, A. C.; GOMES, F. R.; SANTOS, S. P.; BASSO, L.; TANI, G. Personality traits and gross motor performance in children from Muzambinho/MG. **Bra J Mot Behavior**, v. 13, n. 4, p. 124-132, oct. 2019.

MEIRA JR., C. M.; JORGE, M.; MONTEIRO, C.; OLIVEIRA, F. Traços de personalidade de atletas de atletismo. **Brazilian Journal of Sports and Exercise Research**, v. 2, n. 1, p 1-10, mar. 2011.

MEIRA JR., C. M.; MORAES, R.; MOURA, M.; ÁVILA, L. T. G.; TOSINI L., MAGALHÃES, F. H. Extraversion/introversion and age related differences in speed accuracy tradeoff. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 24, n. 3, jun. 2018.

MEIRA JR., C. M.; NEIVA, J. F. O. Efeito de traços psicológicos na aquisição de habilidades motoras. In: TANI, G. (Org.). **Comportamento motor: conceitos, estudos e aplicações**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2016, p. 163-174.

MEIRA JR., C. M.; PEREZ, C. R.; MAIA, R. F.; NEIVA, J. F. D. O.; BARROCAL, R. M. Extroversão, neuroticismo e desempenho motor em crianças executando arremessos de dardo de salão. **Revista Brasileira de Psicologia do Esporte**, v.2, n.1, p. 01-14, out. 2008.

MICHAELSEN, S. M.; GOMES, R. P.; MARQUES, A. P.; RODRIGUES, L. C.; BORGES JR., N. G.; CLAUDINO, R.; SANTOS, M. J. Using an accelerometer for analyzing a reach-to-grasp movement after stroke. **Motriz**, v. 19, n. 4, p. 746-752, oct. 2013.

MOLINA, S. L.; BOOT, T. S.; STODDEN, D. F. Applications of the speed–accuracy trade-off and impulse-variability theory for teaching ballistic motor skills. **J Motor Behavior**, v. 51, n. 6, p. 690-697, jan. 2019.

MORETTI, A.R.; SALGUEIRO, G.B. Avaliando a personalidade: Eysenck Personality Inventory. In: ÂNGELO, L.F.; RUBIO, K. (Orgs.), **Instrumentos de avaliação em Psicologia do Esporte**. São Paulo: Casa do Psicólogo. 2007, p.55-70.

MOURA, M.; SOUZA, M. M.; NEIVA, J. F.; MEIRA JR, C. M. Extraversion, mental practice and imagery in the acquisition of the cartwheel. **Bra J Physical Edu**, v. 31, n. 1, p. 125-133, dec. 2017.

MURPHY, P. R.; VANDEKERCKHOVE, J.; NIEUWENHUIS, S. Pupil-linked arousal determines variability in perceptual decision making. **Plos: Computational Biology**, v. 10, n. 9, e1003854, sept. 2014.

MURATA, A.; IWASE, H. Extending Fitts' law to a three-dimensional pointing task. **Human Mov Sci**, v. 20, n. 6, p. 791-805, dec. 2001.

OKAZAKI, V. A. [website]. 2017. Discrete Aiming Task v.2.0. Disponível em: <<http://okazaki.webs.com>>. Acesso em: 18 mar. 2017.

OKAZAKI, V. A.; BRANDALIZE, D.; OKAZAKI, N. K.; DRABOVSKI, B.; LADEWIG, I. Troca velocidade-acurácia em tarefa de contornar figuras geométricas. **Rev Bras Ciênc Esporte**, v. 33, n. 1, p. 249–264, mar. 2011.

OBMINSKI, Z.; MROCZKOWKA, H.; TOMASZEWSKI, W. Relationships between personality traits, resting serum hormones and visuomotor ability in male judokas. **Annals of Agricultural and Enviromental Medicine**, v. 23, n. 1, p. 79-83. 2016.

PEREIRA, T. **Os Nós da Ansiedade**. São Paulo: Ideias & Letras, 2020.

PEREZ, C. R.; PAROLI R.; NEIVA J. F. D. O. Medidas de tempo de resposta entre introvertidos e extrovertidos. **Revista Acta Brasileira do Movimento Humano**, v. 2, n. 1, p. 37-45, dec. 2012.

PEREZ, C. R.; RABELO, I. S.; RUBIO, K. Avaliação de traços de personalidade em futuros educadores do esporte brasileiro. **Revista Brasileira Ciência e Movimento**, v. 21, n. 4, p. 48-55, oct. 2013.

PERVIN, L.; JOHN O. P. **Personalidade: Teoria e Pesquisa**. 8. ed. São Paulo: Artmed, 2003, p. 192-200.

PESTANA, M. H.; GAGEIRO, J. N. **Análise de dados para ciências sociais: A complementaridade do SPSS**. 6. ed. Lisboa: Sílabo, 2014.

PIRAS, A.; LOBIETTI, R.; SQUATRITO, S. A study of saccadic eye movement dynamics in volleyball: Comparison between athletes and non- athletes. **J Sports Med Physical Fit**, v. 50, n. 1, p. 99-108. 2010.

PIRAS, A.; LOBIETTI, R.; SQUATRITO, S. Response time, visual search strategy, and anticipatory skills in volleyball players. **J Ophthalmol**, v. 2014, Article 189268. 2014.

PLOMIN, R.; DEFRIES, J. C.; MCCLEARN, G. E.; MCGUFFIN, P. **Genética do comportamento**. Porto Alegre: Artmed, 2011. cap 13, p. 229- 251.

PURVES, D.; AUGUSTINE, G. J.; FITZPATRICK, D.; HALL, W. C.; LAMANTIA, A. S.; MCNAMARA, J. O.; WHITE, L. E. **Neurociências**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

RABELO, I. **Investigação de traços de personalidade em atletas brasileiros: análise da adequação de uma ferramenta de avaliação psicológica**. 2013. Tese (Doutorado em Educação Física) - Escola de Educação Física e Esporte, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

RAMMSAYER, T. H.; INDERMÜHLE, R.; TROCHE, S. J. Psychological refractory period in introverts and extraverts. **Personality and Individual Differences**, v. 63, p. 10–15, jun. 2014.

RAMMSAYER, T.; STAHL, J. Extraversion-related differences in response organization: evidence from lateralized readiness potentials. **Bio Psychol**, v. 66, n. 1, p. 35–49. 2004.

RODRIGUES, S. T.; AGUIAR, S. A.; POLASTRI, P.F.; GODOI, D.; MORAES, R.; BARELA, J. A. Effects of saccadic eye movements on postural control stabilization. **Motriz**, v. 19, n. 3, p. 614-619. 2013.

SANTOS, G. E. O. [website]. 2017. Cálculo amostral: calculadora on-line. Disponível em: <<http://www.calculoamostral.vai.la>>. Acesso em: 20 maio 2017.

SCHALLING, D., ASBERG, M. Biological and psychological correlates of impulsiveness and monotony avoidance. In: STRELAU, J., FARLEY, F. H., GALE, A. **The biological bases of personality and behavior**. Hemisphere: Contemporary Psychology, 1985. p. 181-193.

SCHMIDT, R.; LEE, T.; WINSTEIN, C. J.; WULF, G.; ZELEZNIK, H. N. **Motor control and learning: A behavioral emphasis**. Champaign: Human Kinetics, 2019.

SHANNON, C. E.; WEAVER, W. **The Mathematical Theory of Communication**. Urbana, IL: The University of Illinois Press, 1949.

SIEGEL, S.; CASTELLAN JR., N. J. **Estatística não paramétrica para ciências do comportamento**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

SMEETON, N. J.; HÜTTERMANN, S.; WILLIAMS, A. M. Postural cues, biological motion perception, and anticipation in sport. In: WILLIAMS, A. M.; JACKSON, R. C. (Eds.), **Anticipation and Decision Making in Sport**. New York, London: Routledge. 2019, p. 3-24.

SORGATZ, H.; LACH, E. M. Relationships between introversion and perceptual accuracy. **Perceptual Motor Skills**, v. 43, n.3, 1102. 1976.

SOUSA, A. M. **Desportos com riscos envolvidos e traços de personalidade**. 2012. Dissertação (Mestrado em Psicologia) - Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação, Universidade do Porto, Porto, 2012.

STAHL, J.; RAMMSAYER, T. Differences in the transmission of sensory input into motor output between introverts and extraverts: behavioral and psychophysiological analyses. **Brain and Cognition**, v. 56, n. 3, p. 293–303. 2004.

STAHL, J., & RAMMSAYER, T. Extroversion-related differences in speed of premotor and motor processing as revealed by lateralized readiness potentials. **J Mot Behav**, v. 40, n. 2, p. 143-154, aug. 2008.

TAKEDA, M.; SATO, T.; SAITO, H.; IWASAKI, H.; NAMBU, I.; WADA, Y. Explanation of Fitts' law in reaching movement based on human arm dynamics. **Sci Rep Nat Res**, v. 9, Article 19804, dec. 2019.

TARRIER, N., EYSENCK, S. B. G., EYSENCK, H. J. National differences in personality: Brazil and England. **Personality and Individual Differences**, v. 1, p. 164-171, jun. 1980.

TEIXEIRA, L. A. **Controle Motor**. Barueri: Manole, 2006.

THOMAS. J.; NELSON, J. K.; SILVERMAN, S. J. **Métodos de pesquisa em atividade física**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2012.

TRIOLA, M. F. **Introdução à estatística**. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

TSUKAHARA, J. S.; HARRISON, T. L.; ENGLE, R. W. The relationship between baseline pupil size and intelligence. **Cog Psychol**, v. 91, p. 109-123, dec. 2016.

VAEYENS, R.; LENOIR, M.; WILLIAMS, A. M.; PHILIPPAERTS, R. M. Mechanisms underpinning successful decision making in skilled youth soccer players: an analysis of visual search behaviors. **J Motor Behavior**, v. 39, n. 5, p. 395–408. 2007 a.

VAEYENS, R.; LENOIR, M.; WILLIAMS, A. M.; MAZYN, L. I. N.; PHILIPPAERTS, R. M. The effects of task constraints on visual search behavior and decision-making skill in youth soccer players. **J Sport Exercise Psychol**, v. 29, n. 2, 147-169. 2007 b.

VAN DER WEL, P.; VAN STEENBERGEN, H. Pupil dilation as an index of effort in cognitive control tasks: a review. **Psychon Bull Rev**, v. 25, p. 205-215, feb. 2018.

VAN GERVEN, P. W. M.; PAAS, F.; MERRIËNBOER, J. J. G.; SCHMIDT, H. G. Memory load and the pupillary response in aging. **Psychophysiology**, v. 41, n. 2, p. 167-174, mar. 2004.

WAKEFIELD JR, J. A. **Using personality to individualize instruction**. San Diego: Edits Publishers, 1979.

WALKER, N.; PHILBIN, D. A.; FISK, A. D. Age-related differences in movement control: adjusting submovement structure to optimize performance. **J Gerontology - Series B Psychol Sci Social Sci**, v. 52, n. 1, p. 40-52, jan. 1997.

WARD, P.; WILLIAMS, A. M. Perceptual and cognitive skill development in soccer: the multidimensional nature of expert performance. **J Sport Exercise Psychol**, v. 25, n. 1, p. 93-111. 2003.

WEINBERG, R., GOULD, D. Fundamentos da psicologia do esporte e do exercício. In: WEINBERG, R., GOULD, D. **Personalidade e esporte**. 6 ed. Porto Alegre. Artmed. 2017. cap 2.

WICKET, J. C.; VERNOM, P. A. Replicating the movement time-extroversion link: with a little help from IQ. **Pers Individ Dif**, v. 28, n. 2, p. 205-215, feb. 2000.

WILLIAMS, A. M.; DAVIDS, K.; WILLIAMS, J., G. **Visual perception and action in sport**. London: E & FN Spon, 2005.

WILLIAMS, A. M.; HODGES, N. Practice, instruction and skill acquisition in soccer: challenging tradition. **J Sports Sci**, v. 23, n. 6, p. 637-650. 2005.

WILSON, M.; SMITH, N. C.; CHATTINGTON, M.; FORD, M.; MARPLE-HORVAT, D. E. The role of effort in moderating the anxiety-performance relationship: testing the prediction of processing efficiency theory in simulated rally driving. **J Sports Sci**, v. 24, n. 11, p. 1223-1233. 2006.

ZUCKERMAN, M. (1997). The psychobiological basis of personality. In: NYBORG, H. **The scientific study of human nature: Tribute to Hans J. Eysenck at Eighty**. New York: Pergamon, 1997. p.3-16.

ANEXO A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

1 - DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DO PARTICIPANTE

Nome: _____ RG: _____ Data Nascimento: ____/____/____

Sexo: Masc() Fem () Tel.: (____) _____ Email: _____

Deseja receber resultado da pesquisa? Sim () Não ()

2 - DADOS SOBRE A PESQUISA

Título: Desempenho e comportamento do olhar na troca velocidade-accurácia em extrovertidos e introvertidos.

Pesquisadores responsáveis: Cássio M. Meira Jr. (responsável) e Laura Tosini (gerente).

Cargo/função: Professor Orientador e Estudante de pós-graduação.

Avaliação do risco da pesquisa: risco mínimo. Duração da pesquisa: 2 anos. Duração da sessão de coleta: 15 minutos.

3 - EXPLICAÇÕES SOBRE A PESQUISA AO PARTICIPANTE

Justificativa e Objetivo: Este estudo tem por objetivo descrever e comparar o desempenho motor e comportamento do olhar em extrovertidos e introvertidos na execução da tarefa de Fitts. Especificamente em relação ao desempenho motor na tarefa de Fitts, com vista a estabelecer padrões de estratégia relativos à acurácia e velocidade, pretende-se comparar extrovertidos e introvertidos nas medidas de erros e de tempos de movimento, por índices de dificuldade. Especificamente ao comportamento do olhar, o objetivo será comparar extrovertidos e introvertidos no que tange à taxa de busca visual (número e duração de fixações e número de áreas fixadas), ao percentual de tempo de olhar nas áreas de interesse (alvos da tarefa, área interna e área externa) e à variação de diâmetro pupilar.

Procedimentos : A amostra será composta por 40 indivíduos de ambos os sexos. A constatação da personalidade de cada indivíduo e a seleção dos participantes será feito de forma individual, através da aplicação do *Eysenck Personality Questionnaire* (EPQ), composto por 88 perguntas com respostas objetivas de entrada sim ou não. Posteriormente, a tarefa consistirá em acertar alternadamente dois alvos retangulares que estão posicionados de forma paralela. Essa tarefa contém seis níveis de dificuldade, em doze combinações de tarefas possíveis, quatro larguras de alvo e três distâncias entre os alvos.

Desconforto e risco - A participação na pesquisa causará desconforto e risco mínimos, pois é baixíssima a probabilidade de danos como consequência imediata ou tardia.

4 - ESCLARECIMENTOS SOBRE GARANTIAS

O participante terá: (a) acesso, a qualquer tempo, às informações sobre procedimentos, riscos e benefícios relacionados à pesquisa, inclusive para esclarecer eventuais dúvidas; (b) liberdade de retirar seu consentimento a qualquer momento e de deixar de participar da pesquisa (em caso de retirada do consentimento, o participante não será exposto a qualquer prejuízo ou penalidade); (c) garantia de salvaguarda da confidencialidade, sigilo e privacidade de identidade e de dados pessoais; (d) disponibilidade de assistência de primeiros socorros e encaminhamento para o Pronto-Socorro mais próximo do local de coleta, por eventuais danos à saúde decorrentes da pesquisa; (e) garantia de indenização em caso de eventuais danos decorrentes da participação na pesquisa; (f) acesso irrestrito aos resultados individuais e da amostra; (g) ressarcimento de eventuais despesas com transporte e alimentação, nos dias em que for necessária a presença para realização dos testes; (h) uma cópia deste documento (outra cópia ficará com o pesquisador).

5 - NOME, ENDEREÇO E TELEFONE DO RESPONSÁVEL PELA PESQUISA (PARA CONTATO DE QUALQUER NATUREZA)

Prof. Dr. Cássio M. Meira Jr. Laura Tosini – Rua Arlindo Bettio 1000, São Paulo/SP, email: cmj@usp.br e laura.tosini.borges@usp.br, tel: 11 3091-8836 e 12 91055761. Comitê de Ética e Pesquisa Envolvendo Seres Humanos (EACH-USP) – Rua Arlindo Bettio 1000, São Paulo/SP, e-mail: cepeach@usp.br, tel: 3091-1046.

6 - CONSENTIMENTO PÓS-ESCLARECIDO

Estou ciente que as informações e resultados desta pesquisa poderão ser apresentados em eventos e publicados em artigos científicos. Declaro que, após ter sido convenientemente esclarecida pelo pesquisador responsável e após ter entendido o que me foi explicado, consinto em participar da pesquisa.

São Paulo, _____ de _____ de 20____.

Assinatura do Participante: _____.

Assinatura do Pesquisador: _____.

ANEXO B - EYSENCK PERSONALITY QUESTIONNAIRE (EPQ)

Nome: _____ Idade: _____

INSTRUÇÕES

Responda a cada pergunta fazendo um círculo ao redor do “SIM” ou do “NÃO” que se segue à pergunta. Não existem respostas certas ou erradas, nem armadilhas. Trabalhe rapidamente sem pensar demais no exato significado de cada pergunta.

1. Tem muitos passatempos?	SIM	NÃO
2. Pára para pensar antes de fazer qualquer coisa?	SIM	NÃO
3. O seu estado de humor muda com frequência?	SIM	NÃO
4. É uma pessoa faladora?	SIM	NÃO
5. Se tivesse em dívida se sentiria preocupado(a)?	SIM	NÃO
6. Alguma vez já se sentiu “simplesmente triste” sem razão?	SIM	NÃO
7. À noite fecha a sua casa cuidadosamente com a chave?	SIM	NÃO
8. É uma pessoa jovial, alegre?	SIM	NÃO
9. Ficaria aborrecido(a) ao ver uma criança ou um animal sofrer?	SIM	NÃO
10. Preocupa-se frequentemente com coisas que eventualmente não deveria ter dito ou feito?	SIM	NÃO
11. Se disser que fará uma coisa, cumpre sempre a sua promessa, por mais inconveniente que isso seja?	SIM	NÃO
12. É geralmente capaz de desinibir-se e divertir-se numa festa animada?	SIM	NÃO
13. É uma pessoa irritável?	SIM	NÃO
14. Já alguma vez culpou alguém por uma coisa que sabia ser de sua culpa?	SIM	NÃO
15. Gosta de conhecer pessoas?	SIM	NÃO
16. Sente-se magoado(a) com facilidade?	SIM	NÃO
17. Todos os seus hábitos são bons e desejáveis?	SIM	NÃO
18. Tende a ficar em segundo plano em ocasiões especiais?	SIM	NÃO
19. Você tomaria um remédio que pode ter efeitos estranhos ou perigosos?	SIM	NÃO
20. Sente-se frequentemente “farto(a)” e “chateado(a)” ?	SIM	NÃO
21. Alguma vez já ficou com alguma coisa (nem que fosse um alfinete ou botão) que pertencesse a outra pessoa?	SIM	NÃO
22. Gosta muito de sair?	SIM	NÃO
23. Diverte-se em magoar as pessoas que ama?	SIM	NÃO
24. Sente-se frequentemente perturbado(a) por sentimentos de culpa?	SIM	NÃO
25. Algumas vezes conversa sobre coisas das quais realmente não sabe nada?	SIM	NÃO
26. Tem inimigos que querem fazer-lhe mal?	SIM	NÃO
27. Acha que é uma pessoa nervosa?	SIM	NÃO
28. Tem muitos amigos?	SIM	NÃO
29. Diverte-se com piadas que às vezes podem realmente magoar as pessoas?	SIM	NÃO

30. É uma pessoa preocupada?	SIM	NÃO
31. Quando era criança costumava fazer o que mandavam imediatamente e sem resmungar?	SIM	NÃO
32. Preocupa-se com as coisas horríveis que podem acontecer?	SIM	NÃO
33. Alguma vez já quebrou ou perdeu alguma coisa que pertencesse a outra pessoa?	SIM	NÃO
34. Geralmente é você que toma a iniciativa de fazer novos amigos?	SIM	NÃO
35. É capaz de entender facilmente como as pessoas se sentem quando elas contam os seus problemas a você?	SIM	NÃO
36. Acha que é uma pessoa tensa ou nervosa?	SIM	NÃO
37. Deixa papéis no chão quando não há um cesto de lixo por perto?	SIM	NÃO
38. Na maioria das vezes você fica calado(a) quando está com outras pessoas?	SIM	NÃO
39. Pensa que o casamento está fora de moda e deveria ser abolido?	SIM	NÃO
40. Sente pena de si próprio(a) de vez em quando?	SIM	NÃO
41. Algumas vezes já se gabou de si próprio(a)?	SIM	NÃO
42. É capaz de facilmente animar uma festa sem graça?	SIM	NÃO
43. Aborrece-se com pessoas que guiam veículos com muito cuidado?	SIM	NÃO
44. Alguma vez já disse alguma coisa má ou desagradável sobre uma pessoa?	SIM	NÃO
45. Gosta de contar piadas e histórias engraçadas para seus amigos?	SIM	NÃO
46. Acha que a maioria das coisas da vida tem um mesmo sabor?	SIM	NÃO
47. Quando era criança alguma vez foi atrevido(a) para com seus pais?	SIM	NÃO
48. Preocupa-se se sabe que existem erros no seu trabalho?	SIM	NÃO
49. Sofre de insônia?	SIM	NÃO
50. Na maior parte das vezes, tem uma resposta pronta quando as pessoas se metem com você?	SIM	NÃO
51. Gosta de chegar aos seus compromissos com antecedência?	SIM	NÃO
52. Sente-se frequentemente abatido(a) e cansado(a) sem razão?	SIM	NÃO
53. Alguma vez já trapaceou num jogo?	SIM	NÃO
54. Gosta de fazer coisas nas quais precisa agir com rapidez?	SIM	NÃO
55. A sua mãe é (ou era) uma boa pessoa?	SIM	NÃO
56. Alguma vez já se aproveitou de alguém?	SIM	NÃO
57. Existem muitas pessoas que tentam evitá-lo(a)?	SIM	NÃO
58. Preocupa-se muito com sua aparência?	SIM	NÃO
59. Alguma vez desejou estar morto(a)?	SIM	NÃO
60. Fugiria dos impostos se tivesse a certeza que não seria descoberto(a)?	SIM	NÃO
61. É capaz de animar uma festa?	SIM	NÃO
62. Tenta não ser descortês com as pessoas?	SIM	NÃO
63. Preocupa-se durante muito tempo depois de uma situação embaraçosa?	SIM	NÃO
64. Alguma vez já foi prepotente?	SIM	NÃO
65. Quando vai utilizar um ônibus ou outro transporte com horário, chega geralmente no último instante?	SIM	NÃO
66. Sofre dos “nervos”?	SIM	NÃO
67. Alguma vez disse alguma coisa para magoar outra pessoa de propósito?	SIM	NÃO
68. Sente-se frequentemente solitário(a)?	SIM	NÃO

69. Faz sempre o que diz?	SIM	NÃO
70. Algumas vezes gosta de fazer mal a animais?	SIM	NÃO
71. Sente-se facilmente magoado(a) quando as pessoas apontam falhas em você ou no seu trabalho?	SIM	NÃO
72. Acha que uma vida sem perigo seria sem graça?	SIM	NÃO
73. Alguma vez já se atrasou para algum compromisso ou para o trabalho?	SIM	NÃO
74. Gosta de muita agitação e animação ao seu redor?	SIM	NÃO
75. Gostaria que as outras pessoas tivessem medo de você?	SIM	NÃO
76. Algumas vezes deixa para amanhã o que deveria fazer hoje?	SIM	NÃO
77. As outras pessoas pensam que você é muito animado(a)?	SIM	NÃO
78. As pessoas mentem muito para você?	SIM	NÃO
79. Há coisas que o (a) deixam melindrado(a)?	SIM	NÃO
80. Está sempre disposto (a) a admitir um erro quando você o comete?	SIM	NÃO
81. Ficaria com pena de um animal que caísse numa armadilha?	SIM	NÃO
82. É sempre asseado(a)?	SIM	NÃO
83. Acha que é uma pessoa sempre digna de confiança?	SIM	NÃO
84. Tentaria subornar um policial para se livrar de complicações?	SIM	NÃO
85. Venderia o seu carro a alguém mesmo sabendo que o carro está num estado de conservação que possa causar perigo a essa outra pessoa?	SIM	NÃO
86. Quando bebe preocupa-se com a possibilidade de estar embriagado?	SIM	NÃO
87. Acha que estudar é uma boa ideia?	SIM	NÃO
88. Se estivesse viajando de avião se preocuparia com a possibilidade de ocorrer um acidente?	SIM	NÃO

POR FAVOR, VERIFIQUE SE RESPONDEU A TODAS AS PERGUNTAS

ANEXO C - GABARITO DO INSTRUMENTO DE PESQUISA UTILIZADO

Psicoticismo:

Sim: 19, 23, 29, 39, 43, 46, 57, 65, 70, 75.

Não: 2, 5, 7, 9, 35, 48, 51, 55, 62, 80, 81, 82, 83, 86, 87.

Extroversão:

Sim: 1, 4, 8, 12, 15, 22, 28, 34, 42, 45, 50, 54, 58, 61, 74, 77.

Não: 18, 38.

Neuroticismo:

Sim: 3, 6, 10, 13, 16, 20, 24, 26, 27, 30, 32, 36, 40, 49, 52, 59, 63, 66, 68, 71, 78, 79, 88.

Escala de controle:

Sim: 11, 17, 31, 69.

Não: 14, 21, 25, 33, 37, 41, 44, 47, 53, 56, 60, 64, 67, 72, 73, 76, 84, 85.

ANEXO D – TABELAS COMPLETAS DOS RESULTADOS DO COMPORTAMENTO OCULAR

Tabela D. 1 – Valores descritivos de duração (em s) da fixação visual em IDs baixo

IDs Baixo	Introvertido	Extrovertido
Duração da fixação		
Média	0,5089	0,3921
Desvio-padrão	0,35534	0,21556
95% I.C. Limite Inferior	0,4171	0,3315
95% I.C. Limite Superior	0,6007	0,4527
Mediana	0,3875	0,321
Variância	0,126	0,046
Valor mínimo	0,15	0,16
Valor máximo	2,16	1,2
Amplitude	2,01	1,03
Assimetria	2,25	2,008
Curtose	6,911	4,259

Fonte: Laura Tosini de Andrade Borges, 2020.

Tabela D. 2– Valores descritivos de número de áreas fixadas em IDs baixo

IDs Baixo	Introvertido	Extrovertido
Nº de áreas fixadas		
Média	2,1833	2,2745
Desvio-padrão	0,70089	0,80196
95% I.C. Limite Inferior	2,0023	2,049
95% I.C. Limite Superior	2,3644	2,5001
Mediana	2	2
Variância	0,491	0,643
Valor mínimo	1	0
Valor máximo	3	4
Amplitude	2	4
Assimetria	-0,27	-0,546
Curtose	-0,905	0,084

Fonte: Laura Tosini de Andrade Borges, 2020.

Tabela D. 3 – Valores descritivos do número de fixações visuais em IDs baixo

IDs Baixo	Introvertido	Extrovertido
Nº de fixações		
Média	15,3667	16,3333
Desvio-padrão	9,28999	9,07891
95% I.C. Limite Inferior	12,9668	13,7798
95% I.C. Limite Superior	17,7665	18,8868
Mediana	13,5	15
Variância	86,304	82,427
Valor mínimo	2	4
Valor máximo	33	42
Amplitude	31	38
Assimetria	0,319	0,726
Curtose	-1,272	0,085

Fonte: Laura Tosini de Andrade Borges, 2020.

Tabela D. 4 – Valores descritivos do percentual de tempo de olhar (em s) fora do alvo em IDs baixo

IDs Baixo	Introvertido	Extrovertido
% de tempo de olhar fora dos alvos		
Média	18,5712	21,5642
Desvio-padrão	28,69834	29,75696
95% I.C. Limite Inferior	11,1576	13,1949
95% I.C. Limite Superior	25,9847	29,9335
Mediana	3,2865	7,143
Variância	823,595	885,477
Valor mínimo	0	0
Valor máximo	100	100
Amplitude	100	100
Assimetria	1,678	1,367
Curtose	1,788	0,698

Fonte: Laura Tosini de Andrade Borges, 2020.

Tabela D. 5 – Valores descritivos do percentual de tempo de olhar (em s) no alvo esquerdo em IDs baixo

IDs Baixo	Introvertido	Extrovertido
% de tempo de olhar no alvo esquerdo		
Média	42,7494	40,3083
Desvio-padrão	28,72161	22,6993
95% I.C. Limite Inferior	35,3298	33,9241
95% I.C. Limite Superior	50,1689	46,6926
Mediana	45,942	45,455
Variância	824,931	515,258
Valor mínimo	0	0
Valor máximo	100	100
Amplitude	100	100
Assimetria	0,188	-0,187
Curtose	-0,428	0,036

Fonte: Laura Tosini de Andrade Borges, 2020.

Tabela D. 6 – Valores descritivos do percentual de tempo de olhar (em s) no alvo direito em IDs baixo

IDs Baixo	Introvertido	Extrovertido
% de tempo de olhar no alvo direito		
Média	39,0966	38,5665
Desvio-padrão	28,09101	29,20374
95% I.C. Limite Inferior	31,8399	30,3528
95% I.C. Limite Superior	46,3532	46,7802
Mediana	43,3035	43,333
Variância	789,105	852,858
Valor mínimo	0	0
Valor máximo	100	100
Amplitude	100	100
Assimetria	0,368	0,355
Curtose	-0,277	-0,351

Fonte: Laura Tosini de Andrade Borges, 2020.

Tabela D. 7 – Valores descritivos do diâmetro pupilar (em px) nos IDs baixo

IDs Baixo	Introvertido	Extrovertido
Variabilidade do diâmetro pupilar		
Média	25,872	28,3259
Desvio-padrão	10,21815	11,32987
95% I.C. Limite Inferior	23,2324	25,1393
95% I.C. Limite Superior	28,5116	31,5125
Mediana	25,1	26,28
Variância	104,411	128,366
Valor mínimo	8,7	13,22
Valor máximo	76,08	57,32
Amplitude	67,38	44,1
Assimetria	1,939	0,95
Curtose	8,725	0,139

Fonte: Laura Tosini de Andrade Borges, 2020.

Tabela D. 8 – Valores descritivos de duração (em s) da fixação visual em IDs médio

IDs Médio	Introvertido	Extrovertido
Duração da fixação		
Média	0,3533	0,2595
Desvio-padrão	0,25146	0,08586
95% I.C. Limite Inferior	0,3078	0,2426
95% I.C. Limite Superior	0,3987	0,2763
Mediana	0,292	0,245
Variância	0,063	0,007
Valor mínimo	0,16	0,13
Valor máximo	1,97	0,53
Amplitude	1,81	0,41
Assimetria	4,067	1,082
Curtose	21,369	1

Fonte: Laura Tosini de Andrade Borges, 2020.

Tabela D. 9 – Valores descritivos do número de áreas fixadas em IDs médio
IDs Médio

	Introvertido	Extrovertido
Nº de áreas fixadas		
Média	2,65	2,7157
Desvio-padrão	0,51286	0,53357
95% I.C. Limite Inferior	2,5573	2,6109
95% I.C. Limite Superior	2,7427	2,8205
Mediana	3	3
Variância	0,263	0,285
Valor mínimo	1	1
Valor máximo	3	3
Amplitude	2	2
Assimetria	-1,013	-1,737
Curtose	-0,163	2,181

Fonte: Laura Tosini de Andrade Borges, 2020.

Tabela D. 10 – Valores descritivos do número de fixações visuais em
IDs médio

	Introvertido	Extrovertido
Nº de fixações		
Média	23,7667	25,451
Desvio-padrão	9,4928	9,27962
95% I.C. Limite Inferior	22,0508	23,6283
95% I.C. Limite Superior	25,4826	27,2737
Mediana	24	23
Variância	90,113	86,111
Valor mínimo	3	6
Valor máximo	59	50
Amplitude	56	44
Assimetria	0,279	0,448
Curtose	0,849	-0,403

Fonte: Laura Tosini de Andrade Borges, 2020.

Tabela D. 11 – Valores descritivos do percentual de tempo (em s) de olhar fora do alvo em IDs médio

IDs médio	Introvertido	Extrovertido
% de tempo de olhar fora dos alvos		
Média	26,2886	28,2038
Desvio-padrão	25,98078	27,87167
95% I.C. Limite Inferior	21,5924	22,7293
95% I.C. Limite Superior	30,9849	33,6783
Mediana	19,2595	17,3215
Variância	675,001	776,83
Valor mínimo	0	0,13
Valor máximo	100	100
Amplitude	100	100
Assimetria	1,073	1,101
Curtose	0,511	0,284

Fonte: Laura Tosini de Andrade Borges, 2020.

Tabela D. 12 – Valores descritivos do percentual de tempo (em s) de olhar no alvo esquerdo em IDs médio

IDs Médio	Introvertido	Extrovertido
% de tempo de olhar no alvo esquerdo		
Média	41,4432	41,279
Desvio-padrão	17,17535	18,22811
95% I.C. Limite Inferior	38,3386	37,6987
95% I.C. Limite Superior	44,5477	44,8594
Mediana	45,0805	47,434
Variância	294,993	332,264
Valor mínimo	0	0
Valor máximo	88	78,57
Amplitude	88	78,57
Assimetria	-0,574	-0,817
Curtose	0,786	0,001

Fonte: Laura Tosini de Andrade Borges, 2020.

Tabela D. 13 – Valores descritivos do percentual de tempo (em s) de olhar no alvo direito em IDs médio

IDs Médio	Introvertido	Extrovertido
% de tempo de olhar no alvo direito		
Média	32,3722	30,8652
Desvio-padrão	18,38198	17,72486
95% I.C. Limite Inferior	29,0495	27,3837
95% I.C. Limite Superior	35,6948	34,3467
Mediana	34,8915	34,3305
Variância	337,897	314,171
Valor mínimo	0	0
Valor máximo	66,67	69,57
Amplitude	66,67	69,57
Assimetria	-0,448	-0,309
Curtose	-0,797	-0,931

Fonte: Laura Tosini de Andrade Borges, 2020.

Tabela D. 14 – Valores descritivos de variabilidade do diâmetro pupilar (em px) nos IDs médio

IDs Médio	Introvertido	Extrovertido
Variabilidade do diâmetro pupilar		
Média	28,6627	29,7408
Desvio-padrão	15,84664	8,69557
95% I.C. Limite Inferior	25,7983	28,0328
95% I.C. Limite Superior	31,5271	31,4488
Mediana	25,79	27,28
Variância	251,116	75,613
Valor mínimo	9,5	13,42
Valor máximo	123,08	59,86
Amplitude	113,58	46,44
Assimetria	3,28	0,679
Curtose	15,67	0,385

Fonte: Laura Tosini de Andrade Borges, 2020.

Tabela D. 15 – Valores descritivos da duração (em s) da fixação visual em IDs altos

IDs Altos	Introvertido	Extrovertido
Duração das fixações		
Média	0,2736	0,2346
Desvio-padrão	0,10993	0,07299
95% I.C. Limite Inferior	0,2452	0,2141
95% I.C. Limite Superior	0,302	0,2552
Mediana	0,2615	0,218
Variância	0,012	0,005
Valor mínimo	0,14	0,14
Valor máximo	0,82	0,53
Amplitude	0,67	0,39
Assimetria	2,172	1,613
Curtose	8,795	3,982

Fonte: Laura Tosini de Andrade Borges, 2020.

Tabela D.16 – Valores descritivos do número de áreas fixadas em IDs altos

IDs Altos	Introvertido	Extrovertido
Nº de áreas fixadas		
Média	2,8	2,7255
Desvio-padrão	0,40338	0,56845
95% I.C. Limite Inferior	2,6958	2,5656
95% I.C. Limite Superior	2,9042	2,8854
Mediana	3	3
Variância	0,163	0,323
Valor mínimo	2	1
Valor máximo	3	3
Amplitude	1	2
Assimetria	-1,539	-1,999
Curtose	0,379	3,082

Fonte: Laura Tosini de Andrade Borges, 2020.

Tabela D. 17 – Valores descritivos do número de fixações visuais em IDs alto

IDs Alto		
	Introvertido	Extrovertido
Nº de fixações		
Média	33,4333	32,7059
Desvio-padrão	10,61078	11,83266
95% I.C. Limite Inferior	30,6923	29,3779
95% I.C. Limite Superior	36,1744	36,0339
Mediana	33	31
Variância	112,589	140,012
Valor mínimo	7	2
Valor máximo	61	60
Amplitude	54	58
Assimetria	0,137	-0,166
Curtose	0,086	0,043

Fonte: Laura Tosini de Andrade Borges, 2020.

Tabela D. 18 – Valores descritivos do percentual de tempo (em s) de olhar fora do alvo em IDs alto

IDs Alto		
	Introvertido	Extrovertido
P tempo olhar - fora alvo		
Média	33,374	39,3631
Desvio-padrão	22,70195	31,37191
95% I.C. Limite Inferior	27,5094	30,5396
95% I.C. Limite Superior	39,2385	48,1866
Mediana	30,425	34,483
Variância	515,378	984,196
Valor mínimo	0	0
Valor máximo	90,2	100
Amplitude	90,2	100
Assimetria	0,506	0,65
Curtose	-0,239	-0,824

Fonte: Laura Tosini de Andrade Borges, 2020.

Tabela D. 19 – Valores descritivos do percentual de tempo (em s) de olhar no alvo esquerdo em IDs alto

IDs Alto		
	Introvertido	Extrovertido
P tempo olhar - alvo esq.		
Média	38,5697	36,4267
Desvio-padrão	16,34031	20,87198
95% I.C. Limite Inferior	34,3486	30,5564
95% I.C. Limite Superior	42,7909	42,2971
Mediana	42,9285	42,5
Variância	267,006	435,64
Valor mínimo	0	0
Valor máximo	81,82	75
Amplitude	81,82	75
Assimetria	-0,843	-0,365
Curtose	1,136	-0,776

Fonte: Laura Tosini de Andrade Borges, 2020.

Tabela D. 20 – Valores descritivos do percentual de tempo (em s) de olhar no alvo direito em IDs alto

IDs Alto		
	Introvertido	Extrovertido
P tempo olhar - alvo dir.		
Média	29,2349	24,8214
Desvio-padrão	18,68522	17,15533
95% I.C. Limite Inferior	24,408	19,9964
95% I.C. Limite Superior	34,0618	29,6464
Mediana	30,602	26,471
Variância	349,138	294,305
Valor mínimo	0	0
Valor máximo	83,33	62,07
Amplitude	83,33	62,07
Assimetria	0,154	-0,073
Curtose	-0,37	-1,182

Fonte: Laura Tosini de Andrade Borges, 2020.

Tabela D. 21 – Valores descritivos do comportamento do olhar
variabilidade do diâmetro pupilar (em px) nos IDs alto

IDs Alto		
	Introvertido	Extrovertido
Variabilidade DP		
Média	29,2349	24,8214
Desvio-padrão	18,68522	17,15533
95% I.C. Limite Inferior	24,408	19,9964
95% I.C. Limite Superior	34,0618	29,6464
Mediana	30,602	26,471
Variância	349,138	294,305
Valor mínimo	0	0
Valor máximo	83,33	62,07
Amplitude	83,33	62,07
Assimetria	0,154	-0,073
Curtose	-0,37	-1,182

Fonte: Laura Tosini de Andrade Borges, 2020.

ANEXO E – TABELAS COMPLETAS DOS RESULTADOS DE DESEMPENHO MOTOR

Tabela E. 1 – Valores descritivos de acurácia em IDs baixo

IDs Baixo	Introvertido	Extrovertido
Acurácia		
Média	19,8833	19,9216
Desvio-padrão	0,4903	0,27152
95% I.C. Limite Inferior	19,7567	19,8452
95% I.C. Limite Superior	20,01	19,9979
Mediana	20	20
Variância	0,24	0,074
Valor mínimo	17	19
Valor máximo	20	20
Amplitude	3	1
Assimetria	-4,751	-3,232
Curtose	23,766	8,789

Fonte: Laura Tosini de Andrade Borges, 2020.

Tabela E. 2 – Valores descritivos de velocidade em IDs baixo

IDs Baixo	Introvertido	Extrovertido
Velocidade		
Média	10,1296	9,8649
Desvio-padrão	4,58021	4,37853
95% I.C. Limite Inferior	8,9464	8,6334
95% I.C. Limite Superior	11,3128	11,0964
Mediana	9,346	9,0909
Variância	20,978	19,172
Valor mínimo	2,92	3,28
Valor máximo	20,83	22,99
Amplitude	17,92	19,71
Assimetria	0,489	0,968
Curtose	-0,764	1,011

Fonte: Laura Tosini de Andrade Borges, 2020.

Tabela E. 3 – Valores descritivos de acurácia em IDs médio
IDs Médio

	Introvertido	Extrovertido
Acurácia		
Média	19,175	19,2255
Desvio-padrão	1,56464	1,60387
95% I.C. Limite Inferior	18,8922	18,9105
95% I.C. Limite Superior	19,4578	19,5405
Mediana	20	20
Variância	2,448	2,572
Valor mínimo	13	12
Valor máximo	20	20
Amplitude	7	8
Assimetria	-2,397	-2,859
Curtose	5,732	9,032

Fonte: Laura Tosini de Andrade Borges, 2020.

Tabela E. 4 – Valores descritivos de velocidade em IDs médio
IDs Médio

	Introvertido	Extrovertido
Velocidade		
Média	14,6192	14,1969
Desvio-padrão	5,93049	5,77622
95% I.C. Limite Inferior	13,5472	13,0623
95% I.C. Limite Superior	15,6911	15,3314
Mediana	14,3205	13,1443
Variância	35,171	33,365
Valor mínimo	4,69	5,54
Valor máximo	30,3	38,46
Amplitude	25,62	32,93
Assimetria	0,448	1,616
Curtose	-0,52	4,025

Fonte: Laura Tosini de Andrade Borges, 2020.

Tabela E. 5 – Valores descritivos de acurácia em IDs alto

IDs Alto	Introvertido	Extrovertido
Acurácia		
Média	18,1833	18,7647
Desvio-padrão	2,62641	1,73883
95% I.C. Limite Inferior	17,5049	18,2757
95% I.C. Limite Superior	18,8618	19,2538
Mediana	19	19
Variância	6,898	3,024
Valor mínimo	10	13
Valor máximo	20	20
Amplitude	10	7
Assimetria	-1,612	-1,879
Curtose	1,739	3,395

Fonte: Laura Tosini de Andrade Borges, 2020.

Tabela E. 6 – Valores descritivos de velocidade em IDs alto

IDs Alto	Introvertido	Extrovertido
Velocidade		
Média	16,298	15,1908
Desvio-padrão	6,00874	4,05637
95% I.C. Limite Inferior	14,7458	14,0499
95% I.C. Limite Superior	17,8502	16,3317
Mediana	16,1297	15,0602
Variância	36,105	16,454
Valor mínimo	5,24	8,22
Valor máximo	31,06	24,15
Amplitude	25,82	15,93
Assimetria	0,434	0,335
Curtose	-0,344	-0,644

Fonte: Laura Tosini de Andrade Borges, 2020.

Tabela E. 7 – Valores descritivos de inclinação da reta

	Introverso	Extroverso
Inclinação		
Média	0,0485	0,0479
Desvio-padrão	0,0295	0,02112
95% I.C. Limite Inferior	0,0347	0,037
95% I.C. Limite Superior	0,0624	0,0587
Mediana	0,0408	0,0506
Variância	0,001	0
Valor mínimo	0,01	0,02
Valor máximo	0,1	0,1
Amplitude	0,12	0,08
Assimetria	1,816	0,529
Curtose	3,662	0,055

Fonte: Laura Tosini de Andrade Borges, 2020.

Tabela E. 8 – Valores descritivos do intercepto da reta

	Introverso	Extroverso
Intercepto		
Média	11,3515	11,6879
Desvio-padrão	9,45042	8,47693
95% I.C. Limite Inferior	6,9285	7,3294
95% I.C. Limite Superior	15,7744	16,0463
Mediana	9,1805	9,612
Variância	89,31	71,858
Valor mínimo	-1	1,28
Valor máximo	33,92	29,98
Amplitude	34,92	28,7
Assimetria	0,866	0,686
Curtose	-0,016	-0,279

Fonte: Laura Tosini de Andrade Borges, 2020.

Tabela E. 9 – Valores descritivos do coeficiente de determinação r^2

	Introvertido	Extrovertido
Coeficiente Determinação (r^2)		
Média	73,7055	74,9638
Desvio-padrão	15,02413	22,11493
95% I.C. Limite Inferior	66,674	63,5933
95% I.C. Limite Superior	80,737	86,3342
Mediana	77,5195	84,895
Variância	225,725	489,07
Valor mínimo	39,41	13,03
Valor máximo	89,66	95,72
Amplitude	50,26	82,69
Assimetria	-1,122	-1,493
Curtose	0,332	2,483

Fonte: Laura Tosini de Andrade Borges, 2020.

ANEXO F – TABELAS COMPLETAS DOS RESULTADOS DA CINEMÁTICA DA MÃO

Tabela F. 1 – Valores descritivos do Tempo Médio de Aceleração Máxima em IDs baixo

IDs Baixo	Introvertido	Extrovertido
Aceleração Máxima		
Média	0,2197	0,2125
Desvio-padrão	0,0368	0,0391
95% I.C. Limite Inferior	0,2101	0,2013
95% I.C. Limite Superior	0,2292	0,2237
Mediana	0,2244	0,2067
Variância	0,0013	0,0015
Valor mínimo	0,1452	0,1457
Valor máximo	0,2985	0,3000
Amplitude	0,1533	0,1543
Assimetria	-0,1752	0,1543
Curtose	-0,4834	-0,5806

Fonte: Laura Tosini de Andrade Borges, 2020.

Tabela F. 2 – Valores descritivos do Tempo Médio da Velocidade Máxima em IDs baixo

IDs Baixo	Introvertido	Extrovertido
Velocidade Máxima		
Média	0,4346	0,4201
Desvio-padrão	0,0693	0,0664
95% I.C. Limite Inferior	0,4166	0,4010
95% I.C. Limite Superior	0,4525	0,4392
Mediana	0,4322	0,4192
Variância	0,0048	0,0044
Valor mínimo	0,2917	0,2981
Valor máximo	0,603	0,5778
Amplitude	0,3113	0,2797
Assimetria	0,0469	0,399
Curtose	-0,1881	-0,0712

Fonte: Laura Tosini de Andrade Borges, 2020.

Tabela F. 3 – Valores descritivos do Tempo Médio de Desaceleração Máxima em IDs baixo

IDs Baixo	Introvertido	Extrovertido
Desaceleração Máxima		
Média	0,6516	0,6243
Desvio-padrão	0,1086	0,1008
95% I.C. Limite Inferior	0,6235	0,5954
95% I.C. Limite Superior	0,6796	0,6533
Mediana	0,6504	0,6225
Variância	0,0117	0,6225
Valor mínimo	0,4422	0,4324
Valor máximo	0,9378	0,8522
Amplitude	0,4956	0,4198
Assimetria	0,2123	0,3838
Curtose	-0,0137	-0,0702

Fonte: Laura Tosini de Andrade Borges, 2020.

Tabela F. 4 – Valores descritivos do Tempo Médio do Ciclo em IDs baixo

IDs Baixo	Introvertido	Extrovertido
Tempo Ciclo		
Média	0,8706	0,8375
Desvio-padrão	0,1408	0,1355
95% I.C. Limite Inferior	0,8342	0,7986
95% I.C. Limite Superior	0,9070	0,8764
Mediana	0,8650	0,8400
Variância	0,0198	0,0183
Valor mínimo	0,5926	0,5752
Valor máximo	1,2733	1,1367
Amplitude	0,6807	0,5615
Assimetria	0,2258	0,3356
Curtose	0,3140	-0,1198

Fonte: Laura Tosini de Andrade Borges, 2020.

Tabela F. 5 – Valores descritivos do Tempo Médio de Aceleração Máxima em IDs médio

IDs Médio	Introvertido	Extrovertido
Aceleração Máxima		
Média	0,2125	0,2089
Desvio-padrão	0,0522	0,0437
95% I.C. Limite Inferior	0,2031	0,2000
95% I.C. Limite Superior	0,2219	0,2179
Mediana	0,1990	0,2035
Variância	0,0027	0,0019
Valor mínimo	0,1393	0,1367
Valor máximo	0,3667	0,3600
Amplitude	0,2274	0,2233
Assimetria	0,9292	0,7880
Curtose	0,2672	0,6183

Fonte: Laura Tosini de Andrade Borges, 2020.

Tabela F. 6 – Valores descritivos do Tempo Médio da Velocidade Máxima em IDs médio

IDs Médio	Introvertido	Extrovertido
Velocidade Máxima		
Média	0,4284	0,4175
Desvio-padrão	0,0982	0,0764
95% I.C. Limite Inferior	0,4107	0,4019
95% I.C. Limite Superior	0,4462	0,4332
Mediana	0,4033	0,4096
Variância	0,2859	0,0058
Valor mínimo	0,0982	0,2793
Valor máximo	0,7000	0,5800
Amplitude	0,4141	0,3007
Assimetria	0,8084	0,3295
Curtose	-0,1651	-0,9519

Fonte: Laura Tosini de Andrade Borges, 2020.

Tabela F. 7 – Valores descritivos do Tempo Médio de Desaceleração Máxima em IDs médio

IDs Médio	Introvertido	Extrovertido
Desaceleração Máxima		
Média	0,6399	0,6237
Desvio-padrão	0,147	0,1172
95% I.C. Limite Inferior	0,6133	0,5997
95% I.C. Limite Superior	0,6665	0,6478
Mediana	0,6031	0,6242
Variância	0,0216	0,0137
Valor mínimo	0,4193	0,4200
Valor máximo	1,0858	0,9013
Amplitude	0,6665	0,4813
Assimetria	0,7769	0,3576
Curtose	-0,0934	-0,8324

Fonte: Laura Tosini de Andrade Borges, 2020.

Tabela F. 8 – Valores descritivos do Tempo Médio do Ciclo em IDs médio

IDs Médio	Introvertido	Extrovertido
Tempo Ciclo		
Média	0,8586	0,8391
Desvio-padrão	0,1955	0,1589
95% I.C. Limite Inferior	0,8233	0,8065
95% I.C. Limite Superior	0,8940	0,8716
Mediana	0,8107	0,8388
Variância	0,0382	0,0252
Valor mínimo	0,5600	0,5653
Valor máximo	1,3683	1,2867
Amplitude	0,8083	0,7214
Assimetria	0,7005	0,4301
Curtose	-0,4230	-0,5171

Fonte: Laura Tosini de Andrade Borges, 2020.

Tabela F. 9 – Valores descritivos do Tempo Médio de Aceleração Máxima em IDs Alto

IDs Alto	Introvertido	Extrovertido
Aceleração Máxima		
Média	0,2276	0,2333
Desvio-padrão	0,0429	0,0446
95% I.C. Limite Inferior	0,2166	0,2204
95% I.C. Limite Superior	0,2387	0,2463
Mediana	0,2224	0,2299
Variância	0,0018	0,0019
Valor mínimo	0,1467	0,1570
Valor máximo	0,3430	0,3467
Amplitude	0,1963	0,1897
Assimetria	0,4035	0,5135
Curtose	-0,3472	-0,0685

Fonte: Laura Tosini de Andrade Borges, 2020.

Tabela F. 10 – Valores descritivos do Tempo Médio de Velocidade Máxima em IDs Alto

IDs Alto	Introvertido	Extrovertido
Velocidade Máxima		
Média	0,4584	0,4659
Desvio-padrão	0,0818	0,0806
95% I.C. Limite Inferior	0,4373	0,4425
95% I.C. Limite Superior	0,4796	0,4893
Mediana	0,4537	0,4510
Variância	0,0067	0,0065
Valor mínimo	0,3022	0,3259
Valor máximo	0,6467	0,6567
Amplitude	0,3445	0,3308
Assimetria	0,3165	0,3049
Curtose	-0,5358	-0,4558

Fonte: Laura Tosini de Andrade Borges, 2020.

Tabela F. 11 – Valores descritivos do Tempo Médio de Desaceleração Máxima em IDs Alto

IDs Alto	Introvertido	Extrovertido
Desaceleração Máxima		
Média	0,6863	0,7007
Desvio-padrão	0,1260	0,1207
95% I.C. Limite Inferior	0,6538	0,6656
95% I.C. Limite Superior	0,7189	0,7358
Mediana	0,6696	0,6897
Variância	0,0158	0,0145
Valor mínimo	0,4519	0,4807
Valor máximo	0,9793	0,9650
Amplitude	0,5274	0,4843
Assimetria	0,3626	0,1879
Curtose	-0,5179	-0,5869

Fonte: Laura Tosini de Andrade Borges, 2020.

Tabela F.12 – Valores descritivos do Tempo Médio do Ciclo em IDs Alto

IDs Alto	Introvertido	Extrovertido
Tempo Ciclo		
Média	0,9184	0,9382
Desvio-padrão	0,1641	0,1583
95% I.C. Limite Inferior	0,876	0,8922
95% I.C. Limite Superior	0,9608	0,9841
Mediana	0,8967	0,9285
Variância	0,0269	0,025
Valor mínimo	0,6089	0,6437
Valor máximo	1,2985	1,2500
Amplitude	0,6896	0,6063
Assimetria	0,3299	0,1068
Curtose	-0,5461	-0,7555

Fonte: Laura Tosini de Andrade Borges, 2020.