



Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Centro de Educação e Humanidades

Instituto de Psicologia

Bruno Barreto Santos

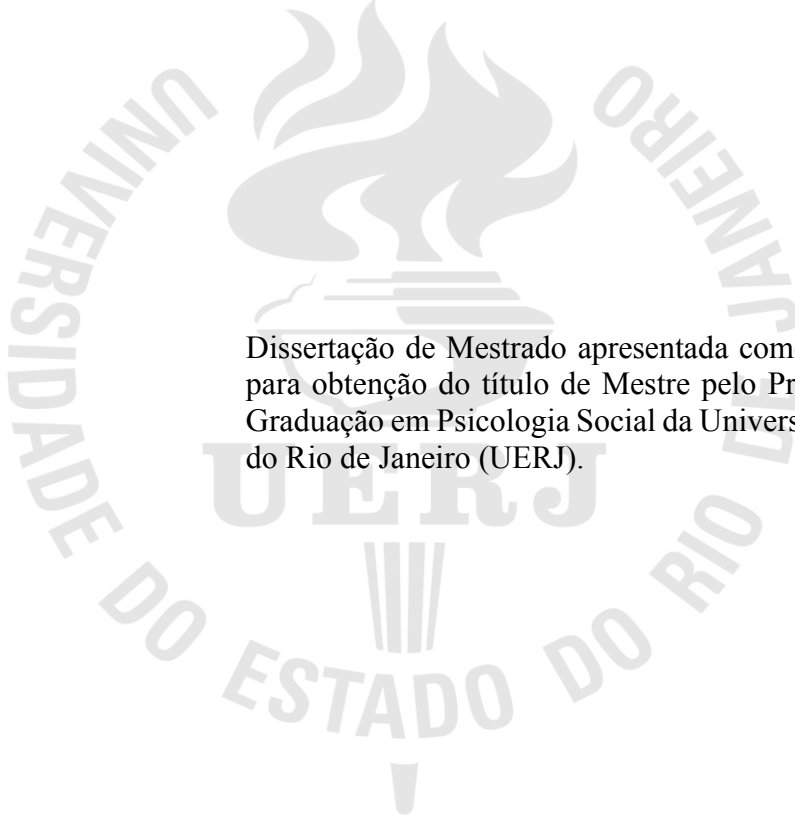
**A relação entre funções executivas e tomada de decisão em jogadores de
futebol**

Rio de Janeiro

2020

Bruno Barreto Santos

A relação entre funções executivas e tomada de decisão em jogadores de futebol



Dissertação de Mestrado apresentada como requisito final para obtenção do título de Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Psicologia Social da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ).

Orientador: Prof. Dr. Alberto José Filgueiras Gonçalves

Rio de Janeiro

2020

CATALOGAÇÃO NA FONTE
UERJ / REDE SIRIUS / BIBLIOTECA CEH/A

S237

Santos, Bruno Barreto.

A relação entre funções executivas e tomada de decisão em jogadores de futebol / Bruno Barreto Santos. – 2020.
48 f.

Orientador: Alberto José Filgueiras Gonçalves.

Dissertação (Mestrado) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Instituto de Psicologia.

1. Psicologia Social – Teses. 2. Esportes – Aspectos psicológicos – Teses. 3. Futebol – Teses. I. Gonçalves, Alberto José Filgueiras. II. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Instituto de Filosofia e Ciências Humanas. III. Título.

es

CDU 316.6

Autorizo, apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta dissertação, desde que citada a fonte.

Assinatura

Data

Bruno Barreto Santos

A relação entre funções executivas e tomada de decisão em jogadores de futebol

Dissertação de Mestrado apresentada como requisito final para obtenção do título de Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Psicologia Social da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ).

Aprovada em 25 de março de 2020.

Banca examinadora:

Prof. Dr. Alberto José Filgueiras Gonçalves (Orientador)
Instituto de Psicologia – UERJ

Prof. Dr. Fabrício Vieira do Amaral Vasconcellos
Instituto de Educação Física e Desportos – UERJ

Prof. Dr. Vítor de Castro Gomes
Instituto de Psicologia – UERJ

Rio de Janeiro

2020

DEDICATÓRIA

À Monique Morgado: minha maior inspiração! Minha amiga e fiel companheira na jornada da vida. Aquela que é o amor através de palavras, apoio e presença constante. Em suma: minha melhor parte.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo amor pleno e ilimitado, sabedoria e graça abundante.

Aos meus pais, Sueli Barreto Santos e Amaro do Nascimento Santos, pelo amor incondicional dedicado a mim, incentivo constante e fé inabalável. O caráter de vocês e exemplo de garra ajudam-me a ser uma pessoa melhor. Sem vocês, nada disso teria acontecido. Obrigado por me ensinarem a vida. Por vocês e para vocês todo amor do mundo.

À minha esposa, Monique Morgado, pelo companheirismo, amizade, generosidade e amor – e quanto amor. O seu incentivo e suporte em todos os momentos me ajudam a continuar lutando para conquistar os meus sonhos. Te amo!

Aos meus irmãos, Tiago Barreto e Jonatas Barreto, pela convivência, amizade e inspiração. Sou capaz de lembrar muitas histórias vividas na nossa infância. À minha irmã, Lili, pelo carinho e cuidado dispensados a mim. Fui abençoado por Deus de ter em você uma segunda mãe.

Ao meu orientador, Alberto Filgueiras, por inspirar pessoas e incentivá-las a ter uma busca constante pelo conhecimento. Mestre, obrigado por ser uma referência para mim e para todos os seus alunos.

Aos meus amigos do Lance-UERJ (Laboratório de Neuropsicologia Cognitiva e Esportiva), Tais Brasil, Léo, Adriana, Claudinha e Paulo Ribeiro, pela amizade, experiências, trabalhos, ensinamentos e reuniões. Em especial, Yago Baltar, por compartilhar todos os momentos desta caminhada, sendo fonte de inspiração, amizade e apoio.

As minhas amigas de laboratório, Juliana e Gabrielle, por serem fundamentais para conclusão deste trabalho e sempre se mostrarem dispostas a ajudar. Meninas, o meu muito obrigado. A Caroline Muniz, por sempre rir das minhas piadas e me deixar mais calmo. Carolzinha, obrigado pelo incentivo, apoio, amizade e, com certeza, boas risadas.

Ao professor Vítor, que com seu jeito mineiro de ser e com suas piadas engraçadas nos proporciona boas risadas, deixando o ambiente acadêmico mais divertido e amigável. Obrigado pelas boas conversas e conselhos.

Aos meus amigos, pelas boas risadas, comunhão, adrenalina e muitas aventuras. Sem vocês este caminho seria sem graça e escuro demais. A toda minha família, o meu muito obrigado. Amo todos vocês!

RESUMO

BARRETO, Bruno Santos. **A relação entre funções executivas e tomada de decisão em jogadores de futebol**. 2020. 48 f. Dissertação (Mestrado em Psicologia Social) – Instituto de Psicologia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2020.

Funções executivas podem ser entendidas como um grupo de habilidades cognitivas que, atuando em conjunto, são responsáveis por permitir que indivíduos sejam capazes de armazenar informações e manipulá-las, inibir pensamentos e/ou comportamentos indesejados, resolver problemas e planejar ações direcionadas a objetivos. Um bom funcionamento executivo é requisito necessário para o cumprimento das mais diversas tarefas pretendidas, exercem um papel importante nos processos de tomada de decisão. Durante uma partida de futebol, constantemente, os jogadores tomam decisões. Diante disso, este trabalho busca investigar a relação existente entre funções executivas e tomada de decisão em jogadores de futebol.

Palavras-chave: Psicologia do Esporte. Futebol. Desempenho. Tomada de Decisão. Funções Executivas.

ABSTRACT

BARRETO, Bruno Santos. The relationship between executive functions and decision-making in soccer players. 2020. 48 f. Dissertação (Mestrado em Psicologia Social) – Instituto de Psicologia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2020.

Executive functions can be defined as a group of cognitive skills which act together and they are responsible for allowing storage and manipulation of information, inhibiting thoughts and / or unwanted behaviors, solving problems and executing actions directed to objectives. A good executive functioning is necessary for the fulfillment of the most diverse intended tasks and executes an important role in the decision-making processes. During a soccer match, players often make decisions. Therefore, this work seeks to investigate the relationship between executive functions and decision making in soccer players.

Keywords: Sports Psychology. Soccer. Performance. Decision-Making. Executive Functions.

SUMÁRIO

	INTRODUÇÃO	8
1	TOMADA DE DECISÃO	20
2	JUSTIFICATIVA	24
3	OBJETIVOS	25
3.1	Objetivo geral	25
3.2	Objetivos específicos	25
4	HIPÓTESE	26
5	MÉTODO	27
5.1	Participantes	27
5.2	Procedimento	27
5.3	Medidas	27
5.4	Análise de dados	29
6	RESULTADOS	30
7	DISCUSSÃO	32
	CONCLUSÃO	35
	ANEXO A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)	43
	ANEXO B - Questionário Sociodemográfico	44
	ANEXO C- Teste de Cinco Pontos	45
	ANEXO D - Span de Dígitos (Direto e Reverso)	46
	ANEXO E - Teste de Trilhas – Parte A	47
	ANEXO F - Teste de Trilhas – Parte B	48

INTRODUÇÃO

Funções executivas

A cognição humana é um construto complexo e amplo, que engloba alguns aspectos, dentre eles, as funções executivas. O termo funções executivas é de difícil conceituação, haja vista o número de autores que buscam definir este conceito e a variação encontrada entre eles. Sendo assim, encontramos diversos modelos e teorias para definir e explicar as funções executivas, tendo os elementos que compõem essas funções e os conceitos adotados para definição variando conforme o referencial teórico adotado (JURADO; ROSSELI, 2007). Modelos, de forma geral, são divididos em unitários e multidimensionais (FLANAGAN; HARRISON, 2012).

Autores que apoiam o modelo unitário sugerem que as habilidades de ordem superior seriam uma construção geral, um centro de controle único, ou seja, algo unitário que não pode ser identificado subcomponentes distintos; em contrapartida, modelos multidimensionais propõem que componentes trabalham juntos na formação das habilidades de ordem superior, sendo possível a identificação de subcomponentes nessa formação (BANICH, 2009; BLAIR; URSACHE, 2011, FLANAGAN; HARRISON, 2012).

O amplo número de processos que estão englobados no termo funções executivas acaba dificultando uma definição precisa deste construto (SANTOS, 2004), além de serem habilidades complexas e impuras por natureza (HUNTER; SPARROW, 2012). Num estudo de meta-análise conduzido por Packwood et al. (2011), podemos constatar que um número maior de 98 tarefas foram utilizadas para representar as funções executivas - sendo um fator de dificuldade na construção de uma teoria concisa e altamente testável para representar esse construto - e diversas habilidades (modulação de respostas, inibição, controle atencional, atenção seletiva, flexibilidade cognitiva, controle de resposta, memória de trabalho e outras) são utilizadas como componentes das chamadas funções executivas.

Embora o termo funções executivas já tenha sido muito utilizado na área acadêmica e diversas pesquisas tenham sido conduzidas, vale reforça que ainda existe bastante diferenciação de como este construto é definido, não existindo consenso na literatura sobre o que é funções executivas e quais as habilidades que compõem este termo (HALE; FIORELLO, 2004; JURADO; ROSSELI, 2007; UEHARA et al., 2013).

Parte dessa dificuldade pode ser atribuída a divergência entre os autores de como estas funções devem ser mensuradas (DIAMOND, 2013; HUNTER; SPARROW, 2012), ocasionando dificuldade na comparação dos resultados de pesquisa e, por consequência, na

reprodução dos resultados encontrados em estudos anteriores. Além disso, a realização de uma tarefa de ordem superior sempre envolve habilidades inferiores, tornando difícil a análise das habilidades de funções executivas de forma independente das habilidades de nível inferior, como percepção, tempo de reação e outras.

A temática funções executivas é relativamente nova na literatura científica e é consequência das pesquisas que procuravam entender os efeitos das lesões ocorridas nos lobos frontais (JURADO; ROSSELI, 2007); mas, devido sua importância, gradualmente, inúmeros estudos e pesquisas das mais diversas áreas científicas têm sido desenvolvidos com o objetivo de compreender os processos envolvidos e os componentes que fazem parte deste construto. Muitos autores e trabalhos tiveram relevância para o desenvolvimento do termo funções executivas, mas o neuropsicólogo Alexandre Romanovich Luria foi o antecessor direto da definição do conceito e dos modelos de funções executivas existentes na atualidade (ARDILA, 2008; TIRAPU-USTÁRROZ et al., 2002).

Ao investigar as funções frontais do cérebro, nos pacientes lesionados em conflitos da Segunda Guerra Mundial, Luria (1963, 1966, 1973) desenvolveu um modelo teórico no qual o funcionamento cerebral se dava por três unidades funcionais básicas hierarquizadas que interagem entre si, onde o córtex pré-frontal desenvolvia um papel primordial neste desempenho. A primeira unidade funcional seria responsável pela vigília, ou seja, atuava na regulação da atividade do córtex cerebral; a segunda unidade ficava encarregada de receber e armazenar os diversos tipos de informações e, por fim, a terceira unidade era incumbida pelo planejamento e controle comportamental e atividades mentais complexas (LURIA, 1963; 1966).

Luria identificou que os lobos frontais eram os principais componentes no recrutamento, envolvimento e organização das chamadas funções mentais superiores, por exemplo, planejamento e resolução de problemas; todavia, em seu trabalho, essas habilidades cognitivas não eram classificadas como um sistema global de funções executivas como entendemos atualmente (HUNTER; SPARROW, 2012). Diante disso, o trabalho desenvolvido por Luria foi fundamental para a compreensão das funções executivas, apresentando destaque até os dias atuais (JURADO; ROSSELI, 2007).

Podemos adicionar aos estudos de Luria o modelo de memória de trabalho descrito por Baddeley e Hitch (1974) - no qual temos o executivo central como responsável pelo gerenciamento das informações momentâneas em interface com a memória de longo prazo - como essência daquilo que mais tarde viria a ser definido como funções executivas (JURADO; ROSSELI, 2007), sendo Lezak, na década de 80, após desenvolver as ideias originais de Luria, a primeira autora a apresentar uma definição concreta do termo funções executiva (TIRAPU-USTÁRROZ et al., 2002).

O executivo central, componente do modelo de memória de trabalho de Baddeley e Hitch (1974), atua no gerenciamento e controle dos subsistemas de armazenamento, possibilitando um melhor funcionamento deles e, conseqüentemente, aumentando a capacidade da memória de trabalho. Além disso, Baddeley (1986) indica que o executivo central é responsável por comandar outros sistemas quando o indivíduo é demandado a realizar tarefas cognitivas diversas.

Lezak (1982, 1995) definiu pela primeira vez o termo funções executivas, sendo uma das primeiras pessoas a descrever os componentes das funções executivas (HUNTER; SPARROW, 2012). Ela dividiu as funções executivas em quatro domínios sucessivos e interdependentes, denominados como volição, planejamento, ação intencional, desempenho eficaz. A definição estabelecida por Lezak foi importante nos direcionamentos posteriores da investigação de quais componentes eram responsáveis pelo surgimento das funções executivas.

A volição encontra-se relacionada ao comportamento intencional do indivíduo, podendo ser descrita como a escolha de iniciar uma ação ou comportamento e a motivação para um comportamento direcionado a realização de objetivos; o planejamento consiste na identificação das etapas e requisitos necessários para conseguir cumprir o objetivo proposto; a ação intencional é o comportamento efetivo daquilo que foi planejado, o indivíduo sai da intenção e do plano de ação para o comportamento propriamente dito, sendo capaz de iniciar e manter os comportamentos daquele plano; o desempenho eficaz consiste nas habilidades de monitoramento e autocorreção do comportamento, possibilitando ao indivíduo a capacidade de identificar erros através do monitoramento e o seu possível ajuste (LEZAK, 1982; 1995; 2012).

Para Anderson (2008), a descrição do modelo teórico de Lezak (1995) foi importante para o desenvolvimento de pesquisas futuras, servindo como um guia geral das funções executivas; entretanto, ele aponta para uma limitação desse modelo: a impossibilidade de ser empiricamente testável.

Miyake et al. (2000) conduziram uma pesquisa com estudantes universitários na qual investigaram a unidade e diversidade das funções executivas e, diante dos resultados, propuseram um modelo teórico onde consideraram que as funções executivas são compostas por três habilidades principais: flexibilidade cognitiva, memória de trabalho e inibição. Nesse modelo, as habilidades estão relacionadas entre si, mas são claramente diferentes e irão contribuir de forma distinta para a realização de tarefas executivas com um alto nível de dificuldade. As habilidades de flexibilidade cognitiva, memória de trabalho e inibição atuam como componentes isolados que possuem as suas particularidades; contudo, como estão relacionados entre si, pode se compreender que o funcionamento executivo apresenta concomitantemente características de unidade e diversidade (MIYAKE et al., 2000). Para eles,

a seleção dessas três habilidades cognitivas é um ponto de partida para o estudo das funções executivas, não representando todas as habilidades que compõem o construto.

Entretanto, Miyake e Friedman (2012) sugerem que as habilidades de flexibilidade cognitiva e memória de trabalho resultam da junção entre um aspecto comum a todas as habilidades executivas e um aspecto particular da flexibilidade cognitiva e memória de trabalho. Já ao analisarem a inibição, não identificaram um aspecto particular a essa habilidade, indicando que a inibição pode ser explicada pelo aspecto comum que se apresenta em todos os componentes das funções executivas, sendo ele responsável por manter ativo o objetivo da tarefa. Além disso, numa revisão de estudos realizados nos últimos anos, Friedman e Miyake (2017) constataram que a maior parte dos estudos são no sentido de confirmar a existência dos três componentes já citado por eles; porém, sinalizam que alguns trabalhos não encontraram os componentes inibição e memória de trabalho de forma isolada, enquanto outros não encontraram inibição como um dos componentes.

Para Stuss e Alexander (2000) o sistema global das funções executivas não é formado por três componentes, mas por quatro componentes: controle atencional (atenção seletiva, inibição e autorregulação), processamento de informações (capacidade de processar informações de forma rápida e precisa), flexibilidade cognitiva (atenção dividida, feedback, memória de trabalho) e estabelecimento de metas (estabelecer objetivos, planejar como concretizá-los e organizar estratégias).

Utilizando como fundamento a análise fatorial e pesquisa sobre a natureza do desenvolvimento das funções neuropsicológicas, Anderson (2002, 2008) desenvolveu um modelo de funções executivas composto por quatro componentes: controle atencional, flexibilidade cognitiva, estabelecimento de metas e processamento de informações. O controle atencional é responsável por focar a atenção e sustentá-la pelo período necessário até o indivíduo concluir a tarefa; a flexibilidade cognitiva consiste na atividade de corrigir erros e ajustar planos quando necessário, incluindo a memória de trabalho nesta atividade; o estabelecimento de metas consiste na organização, planejamento de etapas específicas para cumprir o objetivo e responsável por iniciar atividades que visam cumprir a meta proposta; o processamento de informações inclui as habilidades relativas a velocidade de processamento e a capacidade de concluir tarefas de forma rápida e correta (ANDERSON, 2002; 2008).

Lehto et al. (2003), ao investigarem as dimensões do funcionamento executivo em crianças de oito a treze anos de idade, constataram que a atividade foi melhor explicada por três componentes separados (flexibilidade cognitiva, memória de trabalho e controle inibitório), à medida que a unidade significava que foi verificado correlações entre esses componentes, confirmando os achados de Miyake et al. (2000).

Já o modelo teórico de Ylikoski e Hänninen (2003) caracteriza as funções executivas em quatro domínios, onde temos planejamento (ponderação de alternativas, tomada de decisão e conceitualização), vontade (comportamento intencional, motivação e antecipação), monitoramento (regulação comportamental, utilização de feedback, controle efetivo) e ação propositiva (controle de atenção e memória, flexibilidade cognitiva, inibição).

Muito próximo ao modelo de Lehto et al. (2003), o modelo teórico proposto por Powell e Voeller (2004) desmembra as funções cognitivas em três domínios: controle cognitivo (planejamento, monitoramento, organização de estratégias), controle comportamental (controle inibitório, antecipação de consequências, capacidade de adiar gratificação imediata) e controle emocional (gerenciamento do humor, controle da excitação emocional).

McCloskey et al. (2009) defendem um modelo mais abrangente, buscando representar a ampla complexidade de inter-relações que são necessárias para produzir as funções executivas e propõem que essas habilidades trabalham em conjunto na construção da cognição e de comportamentos de ordem superior, onde cada componente deste modelo atua como parte e ao mesmo tempo como o todo deste sistema maior. Nesse modelo, as funções executivas são classificadas em níveis, sendo os mais baixos responsáveis por funções básicas como armazenar informações, enquanto os mais altos são responsáveis por realizar atividades mais complexas como planejamento e raciocínio lógico.

Revisitando o modelo proposto por Miyake e colaboradores (2000) e utilizando pressupostos teóricos e respaldo na área neuropsicológica, Diamond (2013) entende que controle inibitório, memória de trabalho e flexibilidade cognitiva são os componentes básicos das funções executivas, que integrados servem de base para as chamadas funções executivas de ordem superior: planejamento, tomada de decisão, raciocínio, resolução de problemas; entretanto, ela reitera que flexibilidade cognitiva envolve, de alguma maneira, memória de trabalho e inibição. Isto é, para propor uma solução nova diante do problema é necessário inibir as opções anteriores e utilizar a memória de trabalho para considerar uma nova proposta, sendo a flexibilidade cognitiva produto de uma interação entre as outras duas habilidades básicas das funções executivas. Para mais, Diamond (2013), amplia a definição de memória de trabalho de Miyake e colaboradores (2000), sugerindo que esse componente é capaz de executar cálculos mentais, estabelecer relações entre partes e/ou ideias de um texto lido e estabelecer ordens entre acontecimentos.

O desenvolvimento das funções executivas pode ser observado desde as etapas iniciais do período infantil, dependendo da maturação anatômica cerebral e do sistema nervoso, assim como interação social e aprendizagem; tendo na maturação orgânica do cérebro infantil um

ponto crucial para a capacidade dessas funções e sendo os primeiros anos escolares períodos sensíveis para esse desenvolvimento (DIAMOND, 2013; ZELALO; MULLER, 2011).

Conforme destacado por Romine e Reynolds (2005), o período de maior intensidade no desenvolvimento das funções executivas ocorre entre 6 e 8 anos de idade e esse desenvolvimento se estende até o final da adolescência e início da vida adulta. As relações que os indivíduos estabelecem com o meio promovem a formação de redes neuronais que irão servir de base para o funcionamento executivo (BARROS; HAZIN, 2013; YATES et al., 2014).

Mas vale acentuar que o desenvolvimento dessas habilidades não acontece de forma imediata, sendo necessário intervenções que atuem na promoção delas; além disso, estudos evidenciam que uma melhor performance em tarefas de funções executivas foi verificada em crianças que participaram de intervenções que tinham como objetivo o desenvolvimento das funções executivas (BIERMAN et al., 2008; DIAMOND et al., 2007; DIAS, 2013).

Ainda que a capacidade de controle e gerenciamento de recursos cognitivos esteja altamente relacionado com o córtex pré-frontal, vale ressaltar que esta relação não ocorre de modo exclusivo, ocorrendo a participação de outras regiões cerebrais que trabalham em conjunto num modelo de redes (CYPEL, 2006; GOLDBERG, 2002; YLIKOSKI; HÄNNINEN, 2003; POWELL; VOELLER, 2004).

Embora o córtex pré-frontal desempenhe um papel importante na intermediação das funções executivas, é necessário a participação de outras estruturas para um funcionamento ideal dessas funções (BARROS; HAZIN, 2013). Para Goldberg (2002) as funções executivas agem como um controlador executivo da atividade mental humana e sugere a compreensão dessas funções como uma espécie de regente, líder ou algo do tipo que regula os outros sistemas e estruturas neurais.

Diante disso, as funções executivas podem ser entendidas como um grupo de habilidades cognitivas que, atuando em conjunto, são responsáveis por permitir que indivíduos sejam capazes de armazenar informações e manipulá-las, inibir pensamentos e/ou comportamentos indesejados, resolver problemas e planejar ações direcionadas a objetivos (DIAMOND, 2013; MALLOY-DINIZ et al., 2008; MIYAKE et al., 2000).

Cypel (2006) define funções executivas como um construto neuropsicológico complexo, sendo composto por funções que atuam em execução e manutenção de atividades focadas em objetivos definidos, englobando habilidades capazes de ajustar a execução de novos comportamentos mediante novas demandas que aparecem no meio deste processo. Neste sentido, as funções executivas serão encarregadas de planejar ações e colocá-las em prática conforme o contexto no qual o indivíduo encontra-se inserido.

Diamond (2013) compreende que funções executivas formam um processo de controle exercido quando agir no automático ou confiar no instinto seria insuficiente ou impossível para alcançar a finalidade pretendida. Desta maneira, sabe-se que um bom funcionamento executivo é requisito necessário para o cumprimento dos mais diversos objetivos pretendidos.

Para Powell e Voeller (2004) as funções executivas são habilidades de controle e comando exercidas pelo córtex pré-frontal, após receber informações de diversas áreas corticais, integrando e as gerenciando com o objetivo de regular o comportamento imediato e futuro, tendo um papel relevante na conduta do indivíduo.

As funções executivas são responsáveis pela capacidade de receber diversas informações, internas e/ou externas, e integrá-las de forma que possibilite ao indivíduo executar o comportamento mais apropriado com o objetivo pré-determinado, se adequando a novas demandas constantemente. Segundo Hill (2004) um bom funcionamento das funções executivas permite ao indivíduo comportamentos adaptativos e direcionados a objetivos.

Robbins (1996) sugere que essas habilidades serão exigidas sempre que o indivíduo, mediante as demandas que são apresentadas, elabore um plano de ação e escolha uma sequência adequada de respostas para se atingir o objetivo planejado. Desta forma, podemos constatar que as funções executivas são exigidas para a realização de diversas tarefas cotidianas, independente do contexto no qual o indivíduo esteja inserido.

Malloy-Diniz (2008) afirma que as funções executivas é algo indispensável, atuando como um elemento adaptativo na espécie humana responsável pela capacidade de autorregulação do comportamento humano diante das exigências propostas pelo meio, ajustando o comportamento quando necessário. Portanto, funções executivas são responsáveis em adequar comportamentos direcionados a metas.

Podemos compreender que o processo de planejamento e execução do comportamento humano gerenciado pelas funções executivas é composto por habilidades cognitivas como inibição, planejamento, flexibilidade, monitoramento, memória de trabalho, procedimentos atencionais e perceptivos (CYPEL, 2006; DIAMOND, 2013; LEZAK et al., 2004).

Diante do exposto, pode-se constatar que independente dos modelos de funções executivas na literatura variarem conforme definição e nos componentes responsáveis por produzir essas funções, todos consentem que o termo funções executivas pode ser caracterizado como as habilidades cognitivas envolvidas no processo de planejar comportamentos, utilizando-se de estratégias eficientes na realização de objetivos anteriormente programados e uma constante atualização das estratégias escolhidas conforme alternância de demandas. Sendo assim, funções executivas é um sistema global, sendo definido como um construto multifacetado, comportando subcomponentes distintos.

Controle Inibitório

O controle inibitório é caracterizado pela capacidade de inibição de respostas predisponentes e de estímulos distratores. Diamond (2013) sugere que o controle inibitório tem sua atuação ligada ao controle de pensamentos, componentes, emoções; sendo responsável pela escolha da ação mais apropriada diante do cenário apresentado e não deixando que os indivíduos ajam no automático ou até mesmo virem reféns dos impulsos.

Segundo Barkeley (1997), podemos chamar de controle inibitório o processo de interromper comportamentos, ações e respostas prepotentes quando consideramos essas condutas inoportunas e estímulos que concorrem com o nosso foco inicial, sendo importante na execução de atividades que vão exigir de jogadores de futebol uma resposta adequada (HUIJGEN et al., 2015; VERBURG et al., 2014; VESTBERG et al., 2012, 2017; WANG et al., 2013).

Dentro do jogo de futebol, pesquisas constataam que os jogadores que - possuem uma boa capacidade para inibir respostas prepotentes e conseguem interromper ações que já se encontram em andamento - conseguem ter um comportamento de êxito esportivo (HUIJGEN et al., 2015; VERBURG et al., 2014; VESTBERG et al., 2012, 2017), permitindo ao atleta ter um maior controle sobre seus comportamentos durante a partida, como por exemplo: interromper um gesto motor para um passe que teria um desfecho negativo, evitar o cometimento de uma falta desnecessária e esperar o momento mais apropriado para fazer uma infiltração na defesa adversária.

Através dos resultados encontrados num estudo onde foi investigado a associação entre controle inibitório e desempenho tático ofensivo de cento e sessenta e seis jogadores de futebol com menos de quinze anos de idade, os autores sugerem que jogadores que apresentaram um melhor desempenho tático ofensivo apresentavam uma melhor capacidade em responder de forma ágil uma tarefa de controle inibitório; em relação ao desempenho tático defensivo, porém, não foram encontradas diferenças significativas (ALBUQUERQUE et al., 2019).

Para além disso, a literatura científica demonstra que o controle inibitório é uma habilidade preditiva de sucesso acadêmico (ALLOWAT et al., 2005; MISCHER et al., 1989), sucesso profissional (BAILEY, 2007), saúde física (MILLER et al., 2011; SEEYAVE et al., 2009), bem-estar emocional (EISENBERG et al., 2005; HUGHES; DUNN, 1988; LENGUA, 2003), riqueza (MOFFITT et al., 2011) e menores risco de abuso de substâncias e encarceramento (MOFFITT et al., 2011).

Memória de Trabalho

Dentre as funções executivas básicas, a memória de trabalho é um componente bastante estudado, despertando interesse de muitos pesquisadores em entender essa habilidade e sabendo-se que resulta de um grupo de processos cognitivos nos quais acontece o armazenamento e a manipulação de informações. A memória de trabalho opera na sustentação de informações na mente, enquanto o indivíduo as usa, fazendo associações com outros dados para solucionar determinado problema ou realizar atividades propostas (DIAMOND, 2013; MIYAKE et al., 2000).

Desta forma, podemos compreender que é uma habilidade capaz de manipular informações novas com outras já armazenadas, fazendo relações e possibilitando ao indivíduo planejar ações futuras em concordância com o objetivo a ser alcançado (BADDELEY, 2000; DIAMOND, 2013). A memória de trabalho, de forma contínua, irá armazenar e manipular informações, fazendo o controle e assimilação dessas informações para que se tornem uma mensagem com sentido para o indivíduo. Após a retenção dessas informações, elas se manterão ativas para uma nova configuração ou arranjo à proporção que novos dados e novas demandas apareçam (BADDELEY, 2000; BARKLEY, 2001; DIAMOND, 2013; MALLOY-DINIZ et al., 2014; MIYAKE et al., 2000).

O modelo integrador e multicomponente de memória de trabalho proposto por Baddeley (1986) sugeriu, inicialmente, que três componentes faziam parte deste sistema: o circuito fonológico, o esboço visuo-espacial e o executivo central; porém, Baddeley (2000) adicionou um quarto elemento ao modelo proposto inicialmente: buffer episódico. No modelo inicial, o executivo central é responsável pelo protagonismo do sistema, sendo auxiliado pela alça fonológica e esboço visuo-espacial.

O circuito fonológico é o componente do sistema onde acontece a retenção - de forma temporária e limitada - das informações verbais, enquanto o esboço visuo-espacial fica encarregado de informações visuais e espaciais, sendo também de forma provisória e reduzida. O executivo central atua como o maestro do sistema, realizando o gerenciamento da atenção e processamento das diversas informações e, por fim, o buffer episódico que fica encarregado de fazer a ligação das informações que estão nos sistemas da memória de longo prazo com os dados temporários construindo uma representação episódica única (BADDELEY, 1986; 2000).

À vista disso, podemos saber que todos os componentes da memória de trabalho trabalham em conjunto tendo o propósito de armazenar e manipular informações que vão direcionar o indivíduo para cumprir um objetivo específico, seja ele um comportamento motor, resolução de problemas diversos ou matemáticos, atividades de escrita e leitura e as mais

distintas atividades do cotidiano que requeiram a participação desta habilidade cognitiva (MALLOY-DINIZ et al., 2010).

Flexibilidade Cognitiva

A flexibilidade cognitiva é uma das habilidades que fazem parte das chamadas funções executivas de ordem básica e serve como sustentação das chamadas funções executivas de ordem superior (DIAMOND, 2013; MIYAKE et al., 2000). A flexibilidade cognitiva permite o indivíduo mudar de forma rápida e eficaz o seu foco atencional, possibilitando assim um ajustamento as novas demandas ou condições e proporciona um raciocínio não habitual frente a situação, ou seja, é o que conhecemos como “pensar fora da caixa” (DIAMOND, 2013). Desta forma, diante de condições novas e inesperadas, iremos requerer que essa habilidade cognitiva atue.

Para Malloy-Diniz e colaboradores (2010) flexibilidade cognitiva concerne a um grupo de processos cognitivos que, atuando de forma integrada, agem no direcionamento de comportamentos e metas, efetuando constantemente a avaliação da adequação e funcionalidade desses comportamentos e viabilizam a troca de estratégias inadequadas por outras que sejam mais adequadas de acordo com o objetivo existente.

Sendo assim, Flexibilidade Cognitiva pode ser entendida como a habilidade que atua alocando recursos atencionais em determinadas situações, tendo por objetivo gerar a resposta mais apropriada possível. Se os objetivos forem alterados, essa habilidade é capaz de realocar os recursos conforme as novas situações apresentadas (DIAMOND, 2013; MIYAKE et al., 2000).

Ao mudar a maneira de pensar ou alterar um determinado comportamento frente a determinadas exigências do cotidiano humano, o indivíduo contará com a participação da flexibilidade cognitiva e, além disso, será necessário inibir um ponto de vista anterior para viabilizar uma perspectiva nova na memória de trabalho. É dessa forma que Diamond (2013) entende que a flexibilidade cognitiva atua e propõe que as habilidades de memória de trabalho e controle inibitório são utilizadas como suporte necessário.

A adaptabilidade e a flexibilidade cognitiva desempenham um papel importante na realização dos diversos objetivos pessoais que um indivíduo possa possuir, e pessoas que são capazes de identificar mudanças situacionais, percebendo a necessidade de alterações comportamentais são mais flexíveis cognitivamente que aquelas que possuem apenas uma solução para os problemas diários (MARTIN; ANDERSON, 1988; MARTIN; RUBIN, 1995). Além disso, a flexibilidade cognitiva é um fator essencial na mudança de pensamentos disfuncionais e no raciocínio lógico, por exemplo, na solução de problemas matemáticos (DIAMOND, 2013).

Funções Executivas e Futebol

A literatura científica tem demonstrado que funções executivas são habilidades cruciais e desempenham um papel importante em diversos aspectos da vida, incluindo qualidade de vida (BROWN; LANDGRAF, 2010; DAVIS et al., 2010), saúde física (CRESCIONI et al. 2011; MILLER; BARNES; BEAVER, 2011; RIGGS et al., 2010), saúde mental (BALER; VOLKOW, 2006; BARCH, 2005; FAIRCHILD et al., 2009; TAYLOR-TAVARES et al., 2007) e segurança pública (BROIDY et al., 2003; DENSON et al., 2011). Há evidências de que as funções executivas são capazes de prever o nível de competência em habilidades matemáticas e de leitura ao longo dos anos escolares (BORELLA; CARRETTI; PELGRINA, 2010; DUNCAN et al., 2007; GATHERCOLE et al., 2004).

O esporte é um fenômeno sociocultural muito presente no nosso cotidiano e, através dos grandes eventos, é capaz de mobilizar e despertar a atenção de um grande número de pessoas ao redor do mundo. No ambiente esportivo de alto rendimento, o nível de performance do atleta é fundamental, e a busca para alcançar metas, maximizar desempenho e obter melhores resultado, tem se tornado algo constante.

Nesse contexto, um número maior de pesquisas tem se dedicado a estudar as variáveis que exercem influência no desempenho de um atleta de futebol, tendo sido encontradas temáticas como funções executivas (GONZAGA et al., 2013, 2014; HUIJGEN et al., 2015; VERBURGH et al., 2014; VESTBERG et al., 2012), comportamento tático (MORAES; CARDOSO; TEOLDO, 2014; SANTOS; ANDRADE; TEOLDO, 2014; SANTOS; MORAES; TEOLDO, 2015, 2016), motivação (BORGES et al., 2015; MONTEIRO et al., 2014; OLIVEIRA et al., 2015) e outras.

É possível constatar que a prática de atividades físicas aeróbicas, uma vida com hábitos diversificados, jogos computadorizados e tarefas variadas, complexas e imprevistas irão promover um melhor funcionamento cognitivo ao indivíduo (DIAMOND, 2013; MALLOY-DINIZ et al., 2008). Nesse sentido, estudos revelam a importância das habilidades perceptivas e cognitivas na prática esportiva, como tomada de decisão, reconhecimento de padrões, antecipações, conhecimento de probabilidades situacionais, tempo de reação e orientação da atenção viso-espacial (CASANOVA; OLIVEIRA; WILLIAMS, 2009; FILGUEIRAS, 2010; FILGUEIRAS, 2011; MANN et al., 2007; MEMMERT, 2011).

Ao consideramos o futebol, alguns estudos realizados esclarecem que os jogadores que apresentam um melhor funcionamento executivo acabam por conseguirem um nível melhor de desempenho esportivo (HUIJGEN et al., 2015; VERBURGH et al., 2014; VESTBERG et al.,

2012). Além disso, pesquisas conduzidas nesta área sugerem que as funções executivas são habilidades capazes de prever o sucesso esportivo em atletas de futebol nas categorias de base e no nível profissional, independente de fatores como inteligência e força física (VESTBERG et al., 2012; VESTBERG et al., 2017).

O estudo conduzido por Verburgh et al. (2014) investigou o nível das funções executivas em jogadores de futebol amador – atuavam num clube regular e disputavam uma competição regional - e jogadores talentosos – atuavam na competição mais alta de futebol do país. Os resultados apontam que os atletas mais talentosos apresentam um índice melhor na inibição de respostas motoras e uma melhor capacidade atencional. Esse estudo corrobora com os achados de Vestberg et al. (2012) demonstrando que atletas que disputam ligas mais elevadas apresentam melhores índices do funcionamento cognitivo quando comparados com atletas que jogam em ligas de nível amador ou de nível competitivos inferiores.

Huijgen et al. (2015) estudaram as habilidades cognitivas de controle inibitório, memória de trabalho e flexibilidade cognitiva em jogadores de futebol juvenis de elite e sub-elite com idade entre treze e dezessete anos. Em relação as medidas de controle inibitório e flexibilidade cognitiva, atletas de elite apresentaram um melhor resultado; todavia, não foi encontrada diferença significativa em relação à memória de trabalho entre atletas de elite e sub-elite. Para além disso, os autores sugerem que estudos longitudinais, onde se é possível acompanhar o desenvolvimento das funções executivas dos atletas, horas de prática de futebol ao longo da carreira e controlar outras variáveis devem ser realizados para entender melhor o papel das funções executivas em jogadores de futebol.

Em atletas alemães de futebol profissional não foi constatado que a memória de trabalho não possuía uma associação em tarefas específicas de futebol que demandam por criatividade, mostrando que atletas com melhores níveis de memória de trabalho não obtinha vantagem na busca por encontrar soluções criativas para situações de jogo. (FURLEY; MEMMERT, 2015).

1 TOMADA DE DECISÃO

O desenrolar da vida humana é repleto de situações nas quais os indivíduos devem dentro de um número de alternativas possíveis escolher uma das possibilidades, podendo ser utilizado como exemplo a escolha de uma casa para comprar mediante a quantia financeira disponibilizada para adquirir esse imóvel. Desse modo, constantemente e a todo momento, os indivíduos tomam decisões, das mais simples até as mais complexas prováveis. Dessa forma, compreender os processos subjacentes a tomada de decisão pode elucidar o motivo pelo qual os indivíduos escolhem uma opção ao invés de outras dentro do conjunto possível de alternativas quando eles não sabem o resultado final de suas escolhas.

Os primeiros modelos que buscavam explicar o processo de tomada de decisão foram oriundos da economia e ficaram conhecidos como teoria clássica da decisão. Modelos que seguiam essa linha, possuíam três pressupostos: os tomadores de decisão tinham informações completas sobre todas as possibilidades e os possíveis resultados das escolhas; as pequenas diferenças entre as opções de decisão eram visíveis aos decisores; por fim, entendia-se que as pessoas eram totalmente racionais em relação à decisão tomada, ou seja, eram dotados de racionalidade plena (EDWARDS, 1954; SLOVIC, 1990).

A escola comportamental da teoria da decisão, em oposição a escola clássica, pontuava que o indivíduo desviava da chamada racionalidade plena e econômica, tendo em Edwards (1954, 1961) sua base teórica. Essa corrente preservou alguns entendimentos da escola clássica, mas sua principal contribuição é reconhecer que a racionalidade humana possui erros, ou seja, ao tomar decisões existe a possibilidade de falha. Os indivíduos tomam decisões tendo como base vieses e a heurística (KAHNEMAN; TVERSKY, 1972, 1990; TVERSKY; KAHNEMAN, 1971, 1993). Podemos compreender as heurísticas como normas gerais capazes de influenciar os sujeitos em tarefas decisórias de incerteza, utilizando-se de estratégias que ignoram parte das informações objetivando tornar a escolha mais fácil, quer dizer, criar atalhos (PLOUS, 1993).

Simon (1957) propõe a chamada teoria de decisão organizacional - que contesta a noção de racionalidade ilimitada que a teoria clássica preconiza e afirma que os indivíduos, por vezes, não tomam decisões ideais, além de incluir aspectos subjetivos no processo decisório. Sendo assim, os indivíduos possuem uma racionalidade; porém, dentro de alguns limites, isto é, uma racionalidade limitada e não irrestrita (SIMON, 1957). Ao estudar a tomada de decisão, Simon questiona a visão do homem econômico, associando diversas áreas do conhecimento como psicologia, sociologia, filosofia, administração as suas pesquisas. Para Bissoto (2007)

sugerindo que a racionalidade humana é limitada, Simon entende o processo decisório da forma mais próxima possível do funcionamento cognitivo.

Antes de tomar uma decisão, o indivíduo utiliza de uma estratégia denominada satisfatoriedade, que consiste na consideração das opções disponíveis e, posteriormente, na seleção daquela que é mais satisfatória ou boa para suprir o nível mínimo de aceitabilidade estabelecido (SIMON, 1957). Desta forma, não se analisa todas as possíveis opções, mas somente o número mínimo de opções que poderá satisfazer as exigências mínimas. Chen & Sun (2003) demonstram que a medida que a memória de trabalho apresenta uma capacidade limitada de recursos, aumenta-se o uso da satisfatoriedade no processo decisório. Simon (1957, 1960) afirma que os indivíduos usam a estratégia de satisfação na tomada de decisão e não estratégias que se utilizam de maximização e/ou otimização.

A escola naturalista foi um campo de estudo que investigou a tomada de decisão em ambientes naturais, sendo suas pesquisas desenvolvidas em ambientes reais – hospitais ou usinas nucleares – buscando sempre o lugar onde - de fato - acontecia o processo decisório e se afastando dos laboratórios (CARROLL et al., 2006; GALANTER; PATEL, 2005). Nesses contextos, a tomada de decisão sofre impactos de elementos cognitivos, emocionais e situacionais, tempo limitado, altos valores envolvidos, informações inadequadas, aprendizagem por pistas, risco elevados e procedimentos mal elaborados (KLEIN, 1997, 1999; LIPSHITZ et al., 2001; SPIEGEL, 2014).

Ao longo dos anos, os estudos acerca da tomada de decisão de forma predominante utilizaram dois tipos de padrão na abordagem do assunto: normativo e descritivo. O padrão normativo, presente principalmente nas áreas econômicas e matemáticas, indicam a ação, buscando potencializar os ganhos e reduzir os riscos, tendo como pressupostos a racionalidade e a maximização de resultados; enquanto o padrão descritivo, oriundo das ciências psicológicas busca entender níveis de decisão e tem como base o processamento de informações (MEEHL, 1954; NEUMANN; MORGENSTESN, 1994).

Nesse contexto descritivo, a psicologia cognitiva concebe que a tomada de decisão é fruto do modelo de processamento da informação, sendo o processo cognitivo no qual o indivíduo é demandado a fazer uma escolha dentre um número de duas ou mais possibilidades (STERNBERG, 2008). Existem diversos substratos que servem de suporte ao processo decisório, dentre eles: atenção, emoções, contexto, memória; podendo-se ressaltar a importância das emoções nesse processo (BECHARA, 2004; BECHARA; DAMÁSIO, 2005; TENENBAUM, 2005). Para Schwarz & Skurnic (2003) o estado emocional atua facilitando ou inibindo o processo decisório.

A literatura demonstra que o processo decisório é altamente complexo, sendo composto por escolhas de caminhos a serem seguidos, inibição e regulação comportamental e processamento de diversos pensamentos e informações ao mesmo tempo (BANICH, 2009; DIAMOND, 2013). Sendo assim, podemos constatar que as habilidades cognitivas atuam diretamente nos processos de tomada de decisão dos indivíduos (DEL MISSIER, F; MÄNTYLÄ, T; BRUINE DE BRUIN, W, 2010; TRANEL; ANDERSON; BENTON, 1994).

Considerando o ambiente esportivo, aquele que consegue capacidades superiores para ter uma boa leitura do jogo e escolher as alternativas mais adequadas mediante as pressões diversas que a partida oferece é tido como um bom tomador de decisão e, nos esportes coletivos, o desempenho esportivo é uma combinação de boa técnica com tomada de decisões mais apropriadas (BAKER; COTÈ; ABERNETHY, 2003; POULTON, 1957).

Para Casanova et al. (2009) o cérebro humano possui a capacidade de extrair informações contextuais importantes das cenas visuais aos quais os indivíduos são expostos, classificando esse processo como tomada de decisão e sinalizam a importância dessa capacidade para o desempenho elevado dentro do esporte. Sugere-se que para torna-se um especialista em tomada de decisão no contexto esportivo seja necessário obter dez mil horas de prática esportiva (ERICSSON; KRAMPE; TESCH-ROMER, 1993).

Além disso, Johnson (2006) ressalta que a tomada de decisão no esporte possui características únicas, as diferenciando de outros âmbitos. Para ele, nos esportes, a tomada de decisão ocorre no mundo real, fugindo do mundo de experimentos de laboratório; em grande parte dos esportes tomar decisões é resultado de um processo dinâmico, onde o ambiente é modificado constantemente e, além disso, é algo que acontece no momento de realização da tarefa, não sendo uma decisão escolhida previamente e, por fim, sobretudo nos esportes coletivo a tomada de decisão sofre grande variabilidade, onde os atletas enfrentam a imprevisibilidade da tomada de decisão de companheiros de equipe e adversários. Nesse sentido, além das variáveis cognitivas e emocionais capazes de perturbar a tomada de decisão, o nível de fadiga e alguns fatores sociais exercem influência no atleta, a saber: comissão técnica, familiares e amigos, influência do público, local de realização do jogo, pressão por resultados, patrocinadores e outros (ARAÚJO, 1997; BAKER; COTÈ; ABERNETHY, 2003).

Durante uma partida de futebol, por diversas vezes, os jogadores estarão diante de situações ambíguas, complexas e caóticas, proporcionando um grau elevado de incerteza nos atletas, ocasionando erros na tomada de decisão. Sendo assim, o conhecimento e compreensão que cada atleta possui sobre o jogo em si é de fundamental importância para um bom

desempenho, além do desenvolvimento dos chamados conhecimento declarativo – saber o que fazer - e do conhecimento processual – saber executar (GARGANTA; OLIVEIRA, 1996).

Uma variável de diferença individual que tem sido bastante observada e despertado a atenção de pesquisadores na tomada de decisão no esporte é a expertise que o atleta possui em relação ao esporte praticado (CHAMBERLAIN; COELHO, 1993), sendo que atletas que possuem uma maior experiência no esporte, geralmente, tomam decisões mais rápidas e melhores quando comparados com atletas menos experientes (PAULL; GLENCROSS, 1997). Sugere-se que a experiência proporciona: preferências iniciais que podem facilitar respostas melhores e mais rápido; um melhor conhecimento e uso da informação e um aumento da capacidade da memória de trabalho e (CHAMBERLAIN; COELHO, 1993; CHASE; SIMON, 1973).

Neste trabalho, escolhemos avaliar a tomada de decisão de uma forma mais objetiva. Diante disso, a capacidade de tomada de decisão dos jogadores em campo foi avaliada através do protocolo de (ROMEAS; GULDNER; FAUBERT, 2016), que teve como base a adaptação dos estudos anteriores de (FRENCH; THOMAS, 1987; GABBETT et al., 2008), sendo o passe, drible e chute a gol as habilidades avaliadas. A qualidade das decisões tomadas foi codificada como 1 para aquelas apropriadas e como 0 para aquelas inapropriadas, segundo critérios pré-estabelecidos. As decisões que não eram apropriadas e nem inapropriadas não foram codificadas.

2 JUSTIFICATIVA

A literatura científica demonstra através de diferentes estudos que as funções executivas apresentam um papel importante na vida dos indivíduos em diversas situações (BALER; VOLKOW, 2006; BARCH, 2005; BORELLA et al., 2010; BROIDY et al., 2003; BROWN; LANDGRAF, 2010; CRESCIONI et al., 2011; DAVIS et al., 2010; DENSON et al., 2011; DUNCAN et al., 2007; FAIRCHILD et al., 2009; GATHERCOLE et al., 2004; MILLER et al., 2011; RIGGS et al., 2010; TAYLOR-TAVARES et al., 2007), assim como desempenham um papel relevante em atividades complexas e que apresentam componentes de imprevisibilidade no cotidiano humano (BANICH, 2009; DIAMOND, 2013).

Seguindo a mesma lógica dessas atividades, o ambiente esportivo do futebol é complexo e imprevisível, exigindo dos jogadores uma gama de habilidades técnicas, táticas, físicas e psicológicas que os possibilitem alcançarem um bom rendimento esportivo (DUARTE; ARAÚJO; CORREIA, 2012; VESTBERG et al., 2012; VESTBERG et al, 2017). Além disso, uma partida de futebol de 90 minutos pode incluir de 1.000 a 1.400 mudança de direção, dependendo da situação do jogo (STOLEN et al., 2015) e isso vai requerer um grande número de tomadas de decisões - rápidas e precisas – dos jogadores. Nesse sentido, alguns estudos demonstram a importância das funções executivas na performance esportiva (LUNDGREN et al., 2016; VERBURGH et al., 2014; WANG et al., 2013) e apontam para a necessidade de um bom funcionamento executivo para um desempenho esportivo melhor em jogadores de futebol (SAKAMOTO et al., 2018), podendo até mesmo prever o sucesso esportivo (VESTBERG et al., 2012; VESTBERG et al, 2017).

Apesar da já sabida importância do funcionamento executivo e do processo decisório no desempenho esportivo, quando se busca avaliar a relação existente entre essas capacidades em jogadores de futebol, a literatura é bastante escassa. Sendo assim, diante do contexto que funções executivas, em muitas ocasiões, são descritas como inteligência de jogo, vinculado ao grande número de tomada de decisões que são efetuadas durante um jogo de futebol, existe a necessidade de estudos que busquem entender a relação existente entre tais capacidades.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Este trabalho tem por objetivo investigar a relação existente entre funções executivas e tomada de decisão em jogadores de futebol profissional.

3.2 Objetivos específicos

- a) Investigar quais habilidades cognitivas estão diretamente ligadas com o processo decisório de jogadores de futebol;
- b) Encontrar evidências que apontem para melhores tomadas de decisões serem executados por jogadores que apresentam um melhor funcionamento executivo;
- c) Desenvolver a compreensão da importância das funções executivas no contexto esportivo

4 HIPÓTESE

A literatura destaca que um bom funcionamento executivo é requisito necessário para o cumprimento das mais diversas tarefas pretendidas, sendo crucial para o indivíduo executar o comportamento mais apropriado com o objetivo pré-determinado, se adequando a novas demandas constantemente (BANICH, 2009; CYPEL, 2006; DIAMOND, 2013). Além disso, a literatura nos informa que as habilidades cognitivas exercem um papel importante nos processos de tomada de decisão (DEL MISSIER; MÄNTYLÄ; BRUINE DE BRUIN, 2010; TRANEL; ANDERSON; BENTON, 1994).

A tomada de decisão é um processo no qual o indivíduo terá que escolher entre duas ou mais alternativas possíveis, avaliando a relação de custo/benefício entre elas e as prováveis consequências de sua escolha (STERNBERG, 2008). Um jogador de futebol precisa processar uma grande quantidade de informações em um curto espaço de tempo, diante de pressão psicológica e escolher o melhor comportamento possível. Essas decisões, geralmente, devem ser tomadas com extrema rapidez e, mediante a alteração da demanda de jogo, devem ser reavaliadas (SAKAMOTO et al., 2018; VESTBERG et al., 2012; VESTBERG et al, 2017). Diante disso, temos por hipótese inicial que jogadores que apresentam um funcionamento executivo melhor serão capazes de apresentarem melhores resultados no processo de tomada de decisão.

5 MÉTODO

5.1 Participantes

Participaram deste estudo 18 atletas profissionais de futebol do sexo masculino, com idades variando de 17 a 34 anos de idade, que pertenciam a um clube da primeira divisão do futebol brasileiro. Somente fez parte desta pesquisa o voluntário que, após ser instruído sobre o procedimento, concordou e assinou o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Os sujeitos da pesquisa foram recrutados através de contato com o clube responsável pelos atletas, tendo como intermediário deste processo o psicólogo do esporte que atuava junto à equipe.

5.2 Procedimento

Todos os voluntários receberam informações verbais necessárias sobre a participação na pesquisa e assinaram o TCLE, contendo as mesmas informações por escrito e explicando os objetivos do estudo que estava sendo feito. Os participantes foram comunicados sobre os possíveis riscos e benefícios do procedimento e a opção de interromperem a participação a qualquer momento das etapas realizadas, sem sofrer prejuízos. Uma ficha anônima de informações sócio-demográficas foi entregue a todo voluntário; cada ficha recebeu um número de identificação que foi utilizado para cruzar diferentes bases de dados. Esse número, em momento nenhum, foi colocado no TCLE, deste modo, não será possível o cruzamento dos dados do participante com sua identidade. A aplicação das medidas de funções executivas e a coleta dos dados sócio-demográficos foram realizados numa sala adequada dentro do clube de futebol do qual os atletas faziam parte e as medidas de tomada de decisão foram avaliadas por dois juízes independentes através da análise dos jogos.

5.3 Medidas

Span de Dígitos (Direto e Inverso) – O Span de Dígitos é um subteste do WAIS-III (avalia a capacidade intelectual de adultos na faixa etária entre 16 e 89 anos de idade), responsável por avaliar memória de trabalho, possuindo duas partes: Direta e Inversa. No Span de Dígitos Direto, o indivíduo repete a sequência numérica na ordem apresentada pelo examinador, enquanto no Span de Dígitos Inverso os números devem ser repetidos na ordem

inversa àquela que foi apresentada pelo examinador do teste (STRAUSS; SHERMAN; SPREEN, 2006).

Teste de Cinco Pontos – Através da produção de desenhos sob determinada restrição de tempo, o Teste de Cinco Pontos avalia alguns construtos psicológicos, incluindo as funções executivas (SPREEN; STRAUSS, 1998). A tarefa consiste no participante produzir o máximo de figuras possíveis em três minutos. Utiliza-se uma folha de papel possuindo quarenta retângulos idênticos, sendo dispostos em cinco colunas e oito linhas, contendo cada um dos retângulos cinco pontos; esses pontos devem ser interligados pelos participantes com o objetivo de gerar o maior número de figuras diferentes possível (STRAUSS; SHERMAN; SPREEN, 2006).

Stroop – É um instrumento utilizado como medida de atenção seletiva e flexibilidade cognitiva, que avalia a capacidade do indivíduo de sustentar um objetivo e eliminar respostas habituais, escolhendo outras mais adequadas para atingir o objetivo proposto (STRAUSS; SHERMAN; SPREEN, 2006).

Teste de Trilhas – É um teste utilizado como medida de atenção e flexibilidade cognitiva, composto por partes A e B. Parte A: contém 25 números (1 a 25) aleatoriamente; parte B: contém 12 números (1 a 12) e 12 letras (A a L), ambos aleatoriamente. Na parte A, o indivíduo é orientado a traçar linhas conectando os números em ordem crescente. Na parte B, o indivíduo é orientado a traçar linhas conectando letras e números em ordem crescente, todavia essa ordem deve ser alternada entre número e letra (1 – A – 2 – B, e assim sucessivamente) (STRAUSS; SHERMAN; SPREEN, 2006).

Hanói – É teste utilizado para se avaliar o nível de planejamento e resolução de problemas. A torre de Hanói consiste numa superfície de madeira que possui três hastes verticais nas quais se devem colocar os anéis com diâmetros e cores diferentes ao longo da tarefa. O objetivo do teste é colocar os anéis na haste oposta de forma semelhante na qual se encontra na haste do começo, podendo mover somente um elemento por vez e sendo proibido colocar o anel maior em cima do menor (STRAUSS; SHERMAN; SPREEN, 2006).

Tomada de Decisão – Para avaliar a tomada de decisão em campo dos atletas foi utilizado um instrumento que classificava as tomadas de decisão dos jogadores em três componentes distintos: drible, chute a gol e passe. Sendo assim, a qualidade de cada decisão foi codificada como 1 ou 0 de acordo com critérios pré-estabelecidos, estando o número 1 correspondendo a uma decisão apropriada e/ou correta e o número 0 seria uma decisão inadequada e as decisões que não eram apropriadas e nem inadequadas não seriam codificadas. A atribuição de codificação das tomadas de decisão dos atletas foi realizada por dois juízes

independentes que possuem conhecimento de futebol e foram treinados para utilizar o protocolo (ROMEAS; GULDNER; FAUBERT, 2016).

5.4 Análise de dados

Foi realizada análise descritiva de dados, composta por média e desvio-padrão, sendo adotada a técnica de regressão linear múltipla para avaliar a relação das funções executivas no processo de tomada de decisão dos jogadores, utilizando-se do software estatístico livre R.

6 RESULTADOS

A média e o desvio padrão das notas do juiz e dos testes de funções executivas foram calculados e estão apresentados na Tabela 1. A normalidade foi testada pelo teste de Kolmogorov-Smirnov e nenhuma diferença significativa foi encontrada; assim, levando à suposição de distribuição normal de variáveis.

Tabela 1 - Média e Desvio Padrão das Notas do Juiz e dos Testes de Funções Executivas

Variáveis	Atletas (n=18)	
	M	DP
<i>Notas do Juiz</i>	71.80	9.58
<i>Testes de Funções Executivas</i>		
Torre de Hanói – Tempo	227.22	92.05
Torre de Hanói - Movimentos	81	24.04
5 Points – Repetidos	17.27	14.82
5 Points – Diferentes	19.72	5.99
Span de Dígitos - Direto	6.77	0.53
Span de Dígitos – Reverso	6.66	0.74
Teste de Trilhas – Parte A	16.13	2.75
Teste de Trilhas – Parte B	29.44	10.25
Stroop	22.88	10.25

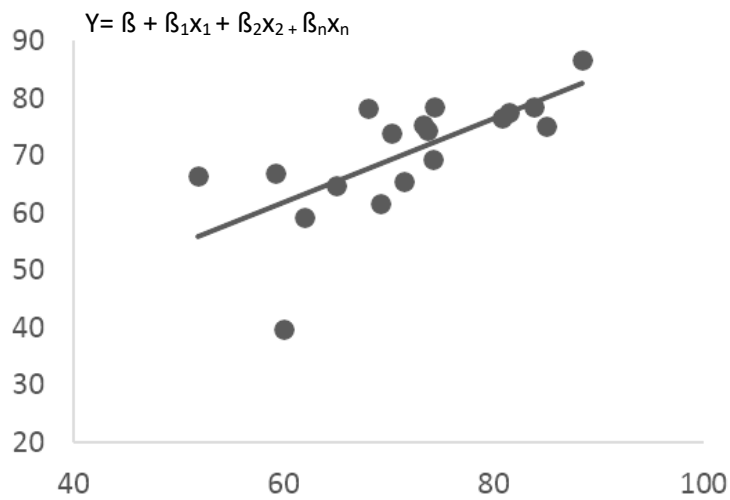
Uma regressão linear múltipla calculada no programa R a partir do método stepwise revelou diferenças significativas entre o modelo final e a hipótese nula. Uma estatística ANOVA foi realizada pela regressão stepwise comparando a hipótese nula e a hipótese sugerida, tendo resultado significativo $F(5,12)=3.198$; $p<0.01$; $f^2=0.645$; Poder=0.45. Seguindo a regra estabelecida na literatura sobre o tamanho de efeito (AGUINIS; BEATY; BOIK; PIERCE, 2005), um $f^2 \geq 0.35$ significa um alto efeito e Poder ≥ 0.80 significa um poder de teste adequado. Apesar de a ANOVA da regressão linear múltipla ter apresentado um alto efeito, apresentou um baixo poder de teste, que pode ser explicado pelo tamanho da amostra, sendo necessário um tamanho amostral de 29 participantes para atingir o poder de 80% aceitável.

O coeficiente de determinação do modelo revelou que 39,2% da variável dependente é explicada pelas variáveis independentes ($r^2 = 0.392$). A interceptação e os coeficientes de regressão para cada variável incluída no modelo pelo método stepwise são mostrados na Tabela 2 e o gráfico da regressão é mostrado na Imagem 1, estando contidos no eixo X os resultados da análise de tomada de decisão e no eixo Y os resultados dos testes de funções executivas que apareceram nos resultados da regressão para cada sujeito.

Tabela 2 - Resultados da regressão linear múltipla.

Intercept e Coeficiente de Regressão				
<i>Testes de Funções Executivas</i>	β	<i>SE</i>	<i>T-Test</i>	<i>P</i>
5 Pontos - Novos	-0.785	0.373	-2.103	0.005
Span de Dígitos – Direto	11.6111	4.705	2.468	0.002
Trilhas A	-2.345	0.867	-2.704	0.001
Torre de Hanói - Tempo	0.097	0.027	3.491	<0.001
Stroop	1.418	0.624	2.272	0.004
Intercept	-8.122			

Imagem 1 - Gráfico da regressão linear múltipla.



7 DISCUSSÃO

O presente estudo pretendia compreender se a tomada de decisão seria afetada pelo nível das habilidades cognitivas dos atletas. Para isso, analisou o desempenho decisório dos jogadores em campo, mediante um protocolo que classificava as tomadas de decisão em três componentes distintos: drible, chute a gol e passe e os testes de funções executivas foram utilizados como variáveis preditivas. Os achados sugerem que as funções executivas gerais são importantes para a tomada de decisão em jogadores de futebol, em consonância com a literatura científica que salienta a importância do funcionamento executivo nos processos de tomada de decisão (DEL MISSIER; MÄNTYLÄ; BRUINE DE BRUIN, 2010; TRANEL; ANDERSON; BENTON, 1994).

De acordo com os resultados obtidos nas análises de dados, uma melhor tomada de decisão se encontra fortemente associado com as pontuações obtidas nos testes de Span de Dígitos (parte direta), Torre de Hanói, Stroop, Trilhas A e o Teste de Cinco Pontos. Isso significa que o processo de tomada de decisão sofrerá impacto das funções executivas, tendo o seu grau de influência variando conforme os componentes específicos que formam as funções executivas. Isso significa que as habilidades de controle inibitório, flexibilidade cognitiva, resolução de problemas e velocidade de processamento atuam no processo de tomada de decisão. Todavia, com isso, não estou afirmando que essas são as únicas habilidades cognitivas que são relevantes para a tomada de decisão, podendo inclusive ser relatado um achado importante da pesquisa: memória de curto prazo também atua nos processos de tomada de decisão.

A função de inibição contribui para supressão de respostas automáticas e pensamentos, contribuindo para que o indivíduo mantenha o foco atencional em informações relevantes para a concretização de objetivos, em meio aos diversos estímulos distratores (DIAMOND, 2013; MIYAKE et al., 2000). Diamond (2013) saliente que o controle inibitório nos permite escolher como e quando adotar determinando comportamento. Durante uma partida de futebol, os jogadores precisam de altíssimo nível de concentração, tendo em vista que estão expostos a muitos estímulos que irão impactar nas tomadas de decisão: posição dos companheiros e dos adversários – e que sofre uma alternância constante, gritos da torcida e dos próprios atletas, orientações do técnico à beira do campo. Para isso, é necessário inibir os estímulos periféricos utilizando o controle inibitório, permitindo focar nas informações relevantes para construção da tomada de decisão.

A capacidade que os indivíduos possuem para usar e atualizar a memória para concretizar ações futuras é um dos aspectos fundamentais dentro do conjunto das funções executivas (GRENE et al., 2008), ou seja, é responsável por armazenar e manipular informações mentalmente (DIAMOND, 2013; MIYAKE et al., 2000). Ainda assim, essa habilidade - memória de trabalho - não apresentou uma relação significativa com a tomada de decisão. Uma possível explicação para esse achado é que a memória de trabalho parece ser mais relevante para a tomada de decisão em tarefas que exigem um processamento mais extenso de opções possíveis de decisão, avaliação das consequências das escolhas ou outras informações relevantes (CASTELLANOS et al., 2006; D'ESPOSITO et al., 1999; D'ESPOSITO; POSTLE; RYPMA, 2000; DUNCAN; OWEN, 2000; KRAIN et al., 2006; MANES et al., 2002; OWEN et al., 1999; SMITH; JONIDES, 1999).

Para além disso, a teoria de duplo processo da tomada de decisão explicita que elas são apoiadas por processos heurísticos e analíticos (EPSTEIN & PACINI, 1999; EVANS, 2003, 2007; EVANS & OVER, 1996; REYNA, 2004; SLOMAN, 1996), onde a tomada de decisão heurística depende de associações aprendidas ao longo do tempo, enquanto o processo analítico segue regras e princípios. Portanto, podemos inferir que a decisão heurística depende de processos automáticos rápidos, ao passo que as decisões analíticas estão relacionadas com processos de controle mais lento e que envolvam a memória de trabalho. Diante disso, podemos constatar que as tarefas de chute a gol, drible e passe que foram avaliadas se dão num contexto dinâmico, exigindo escolhas muito rápidas e exigindo a atuação de processos automáticos rápidos, limitando de certa forma uma avaliação mais criteriosa das alternativas viáveis, o que levaria uma maior carga de tempo.

Vale ressaltar que memória de trabalho difere da memória de curto prazo, ao passo que armazenar informações por um período determinado de tempo é uma característica da memória de curto prazo e a memória de trabalho atuará no armazenamento e manipulação de tais informações. (DIAMOND, 2013; MIYAKE et al., 2000). À vista disso, os resultados no teste de Span de Dígitos (direto) – que avaliam a capacidade de armazenar informações - apresentou uma forte relação com as tomadas de decisões dos atletas. Diante disso, podemos inferir que a memória de curto prazo para um jogador de futebol se apresenta mais importante que a memória de trabalho na mediação do processo decisório. O contexto do jogo de futebol muda há todo instante e as implicações que isso causa para os jogadores pode explicar o fato da memória de curto prazo apresentar significância para tomada de decisão e memória de trabalho não.

Estudos demonstram que a flexibilidade cognitiva se apresenta como uma habilidade importante na capacidade de adaptação do indivíduo a ambientes em constante mudanças e na

alternância entre perspectivas espaciais e conjuntos mentais, sendo associada a habilidades como: criatividade, tomada de decisão, solução de problemas (DAJANI & UDDIN, 2015; IONESCU, 2012). Diante desse contexto, os achados corroboram a importância da flexibilidade cognitiva na tomada de decisão, haja vista que o teste executivo que avaliou flexibilidade cognitiva apresentou relação significativa com o processo decisório.

No tocante as chamadas funções executivas de alta ordem, vamos constatar que a resolução de problemas compreende a capacidade do indivíduo de se relacionar com as demandas ambientais, elaborando um plano com as etapas necessárias para resolver as exigências que essas demandas apresentam (DIAMOND, 2013; MIYAKE et al., 2000). No futebol, devido a participação simultânea de companheiros de equipe e adversários em relação à bola, tais exigências são diversas e mudam constantemente devido à complexidade do ambiente, impondo a necessidade de um alto grau na capacidade de resolução de problemas dos jogadores para que escolham as melhores decisões possíveis dentro das possibilidades de jogo. Nesse quesito, o resultado de pesquisa corrobora a literatura à medida que houve uma relação entre capacidade de resolução de problemas e tomada de decisão.

A velocidade de processamento é um aspecto muito importante da cognição humana, estando relacionada com a capacidade de análise de diversas informações no menor espaço de tempo possível, sendo considerada crucial para o bom desempenho de outras habilidades cognitivas (CLAY et al, 2019; DIAMOND, 2013; GORMAN et al, 2016; MIYAKE et al., 2000). Williams et al (2011) enfatiza que jogadores devem responder a um grande número de ações e com características confusas e difíceis ao longo de um jogo de futebol, requerendo deles respostas rápidas e decisões adequadas num espaço de tempo cada vez menor. Nesse sentido, o teste que avaliou a velocidade de processamento dos jogadores apresentou relação significativa com o processo decisório, confirmando a nossa hipótese inicial e corroborando para a importância da velocidade de processamento para tomada de decisão.

CONCLUSÃO

Nos últimos anos, estudos sobre funções executivas ganharam uma visibilidade dentro do futebol, possibilitando um maior entendimento dos processos envolvidos na tomada de decisão dentro das diversas situações de jogo. Diante disso, a presente pesquisa teve como objetivo investigar a relação existente entre os níveis de funções executivas que os atletas profissionais de futebol apresentam e as consequências desse funcionamento executivo nas tomadas de decisões executadas ao longo de uma partida de futebol. Sendo assim, procurou-se conhecer a associação existente entre habilidades de flexibilidade cognitiva, controle inibitório, memória de trabalho, outras capacidades cognitivas e a tomada de decisão praticadas na hora de um drible, chute a gol e passe.

Os achados de pesquisa corroboram com a hipótese inicial deste estudo e sugerem que jogadores que apresentam um maior nível nos testes de funções executivas tendem a apresentar uma melhor tomada de decisão dentro do jogo. Nomeadamente, dentre as funções executivas que apresentaram uma correlação com o processo decisório, encontramos: controle inibitório, flexibilidade cognitiva, velocidade de processamento e planejamento. Esse resultado está alinhado com estudos que investigaram a relação existente entre funções executivas e tomada de decisão, preconizando a importância das habilidades cognitivas na tomada de decisão. Para além disso, foi observado uma forte relação da variável de memória de curto prazo com os níveis de decisões dos jogadores. Portanto, funções executivas se apresentam como uma variável importante no processo decisório de jogadores de futebol.

Para uma ampliação dos achados desta pesquisa, outros estudos que visem entender a relação entre funções executivas e tomada de decisão em atletas de futebol devem ser realizados, sobretudo com um número maior de jogadores, de forma longitudinal e, se possível, com a avaliação de outras variáveis que estão associadas com a tomada de decisão, por exemplo: processos emocionais.

Limitações

Apesar dos resultados encontrados neste estudo, vale ressaltar as limitações que ele possui. Embora o teste de distribuição normal tenha sido favorável, o presente estudo apresenta um número reduzido de participantes e, conseqüentemente, limita os nossos resultados e diminui a capacidade de generalizações. No entanto, obter uma amostra grande de pesquisa para atletas de alto rendimento é uma tarefa árdua, haja vista o grande número de atividades

que envolvem o dia-a-dia desses atletas. Para além disso, o fato de ser um estudo transversal, onde os jogadores foram avaliados durante um certo período de tempo limita o nosso entendimento.

REFERÊNCIAS

- ANDERSON, V.; JACOBS, R., & ANDERSON, P. **Executive functions and the frontal lobe- A lifespan perspective** (1thed). New York: Taylor & Francis Group, LLC, 2008.
- ARAÚJO, D. O Treino da capacidade de decisão. **Treino Desportivo**. Novembro, pp: 11-22. 1997
- ARDILA, A. On the evolutionary origins of executive functions. **Brain and Cognition**, v.68, p. 92–99. 2002.
- BADDELEY, A. Oxford psychology series, No. 11. Working memory. New York, NY, US. 1986.
- BADDELEY, A. The episodic buffer: A new component of working memory? **Trends in cognitive Science**, v. 4, n. 11, p.417-423, 2000.
- BADDELEY, A. D.; HITCH, G; BOWER, G. H. The psychology of learning and motivation. 1974.
- BAKER, J.; CÔTÉ, J.; ABERNETHY, B. Sport-specific practice and the development of expert decision-making in team ball sports. **Journal of applied sport psychology**, v. 15, n. 1, p. 12-25, 2003.
- BALER, R. D., & VOLKOW, N. D. Drug addiction: the neurobiology of disrupted self-control. **Trends Mol. Med.** 12:559–66. 2006.
- BANICH, M. T. Executive function: The search for an integrated account. **Current directions in psychological science**, v. 18, n. 2, p. 89-94, 2009.
- BARCH, D. M. The cognitive neuroscience of schizophrenia. **Annu. Rev. Psychol.** 1:321–53. 2005.
- BARKLEY, R. A. Behavioral inhibition, sustained attention, and executive functions: Constructing a unifying theory of ADHD. **Psychological Bulletin**, v.121, p. 65-94. 1997.
- BARROS, P. M.; HAZIN, I. Avaliação das funções executivas na infância: revisão dos conceitos e instrumentos. **Revista Psicologia em Pesquisa**, v. 7, n. 1, 2013.
- BECHARA, A., & MARTIN, E. M. Impaired decision making related to working memory deficits in individuals with substance addictions. **Neuropsychology**, 18(1), 152-162. 2004.
- BIERMAN, K. L. et al. Executive functions and school readiness intervention: Impact, moderation, and mediation in the Head Start REDI program. **Development and psychopathology**, v. 20, n. 3, p. 821-843, 2008.
- BLAIR, C; URSACHE, A. A bidirectional model of executive functions and self-regulation. in K. Vohs, & R. Baumeister (Eds.), *Handbook of self-regulation* (2 ed., pp. 300-320). New York: Guilford Press. 2011.

- BORELLA, E., CARRETTI, B., & PELGRINA, S. The specific role of inhibition in reading comprehension in good and poor comprehenders. **J. Learn. Disabil.** 43:541–52. 2010.
- BROIDY, L. M., NAGIN, D. S., TREMBLAY, R. E., BRAME, B., DODGE, K. A., & FERGUSON, D. E. Developmental trajectories of childhood disruptive behaviors and adolescent delinquency: a six-site cross-national study. **Dev. Psychol.** 30:222–45. 2003.
- BROWN, T. E., LANDGRAF, J.M. Improvements in executive function correlate with enhanced performance and functioning and health-related quality of life: evidence from 2 large, double-blind, randomized, placebo-controlled trials in ADHD. **Postgrad. Med.** 122:42–51. 2010.
- CASANOVA, F., OLIVEIRA, J., WILLIAMS, M. Expertise and perceptual-cognitive performance in soccer: a review. **Rev Port Cien Desp** 9(1): 115–122. 2009.
- CHAMBERLAIN, C. J.; COELHO, A. J. The perceptual side of action: Decision-making in sport. In: **Advances in psychology**, p. 135-157, North-Holland, 1993.
- CHASE, W. G.; SIMON, H. A. Perception in chess. **Cognitive psychology**, v. 4, n. 1, p. 55-81, 1973.
- CRESCIONI, A. W., EHRLINGER, J., ALQUIST, J. L., CONLON, K. E., & BAUMEISTER, R. F. High trait self-control predicts positive health behaviors and success in weight loss. **J. Health Psychol.** 16:750–59. 2011.
- CYPEL, S. O papel das funções executivas nos transtornos da aprendizagem. In N. Rotta, L. Ohlweiler, & R. Riesgo (Eds.), **Transtornos da aprendizagem – Abordagem neurobiológica e multidisciplinar** (pp. 375-387). 2006. Porto Alegre: Artmed.
- DAJANI D. R., UDDIN L. Q. Demystifying cognitive flexibility: implications for clinical and developmental neuroscience. **Trends Neurosci.** 38 571–578. 2015.
- DAVIS, J. C., MARRA, C. A., NAJAFZADEH, M., & LUI-AMBROSE, T. The independent contribution of executive functions to health related quality of life in older women. **BMC Geriatr.** 10:16–23. 2010
- D'ESPOSITO, M. et al. Maintenance versus manipulation of information held in working memory: an event-related fMRI study. **Brain and cognition**, v. 41, n. 1, p. 66-86, 1999.
- D'ESPOSITO, M.,; POSTLE, B. R.,; RYPMA, B. Prefrontal cortical contributions to working memory: evidence from event-related fMRI studies. In: *Executive control and the frontal lobe: Current issues*. Springer, Berlin, Heidelberg, 2000. p. 3-11.
- DEL MISSIER, F., MÄNTYLÄ, T., & BRUINE DE BRUIN, W. Executive functions in decision making: An individual differences approach. **Thinking & Reasoning**, 16, 69–97. 2010.
- DENSON, T. F., PEDERSON, W. C., FRIESE, M., HAHM, A., & ROBERTS, L. Understanding impulsive aggression: Angry rumination and reduced self-control capacity are mechanisms underlying the provocation-aggression relationship. **Pers. Soc. Psychol. Bull.** 37:850–62. 2011.

- DIAMOND, A. Executive functions. **Annual Review of Psychology**, v. 64, p. 135- 168. 2013.
- DIAMOND, A. et al. Preschool program improves cognitive control. **Science**, v. 318, n. 5855, p. 1387-1388, 2007.
- DIAS, N. M. Desenvolvimento e Avaliação de um Programa Interventivo para Promoção de Funções Executivas em Crianças. **Programa de Pós Graduação em Distúrbios do Desenvolvimento da Universidade Presbiteriana Mackenzie**, 2013.
- DUNCAN, G. J., DOWSETT, C. J., CLAESSENS, A., MAGNUSON, K., & HUSTON, A. C. **School readiness and later achievement**. *Dev. Psychol.* 43:1428–46. 2007.
- DUNCAN, J.; OWEN, A. M. Common regions of the human frontal lobe recruited by diverse cognitive demands. **Trends in neurosciences**, v. 23, n. 10, p. 475-483, 2000.
- ELFERINK-GEMSER, M. T., FABER, I. R., VISSCHER, C., HUNG, T. M., VRIES, S. J., & NIJHUIS-VAN DER SANDEN, M. W. Higher-level cognitive functions in Dutch elite and sub-elite table tennis players. **Plos One**, 13 (11). 2018.
- ERICSSON, K. A.; KRAMPE, R. T.; TESCH-RÖMER, C. The role of deliberate practice in the acquisition of expert performance. **Psychological review**, v. 100, n. 3, p. 363, 1993.
- FAIRCHILD, G., VAN GOOZEN, S. H., STOLLERY, S. J., AITKEN, M. R., & SAVAGE, J. Decision making and executive function in male adolescents with early-onset or adolescence-onset conduct disorder and control subjects. **Biol. Psychiatry** 66:162–68. 2009.
- FILGUERAS, A. Abordagem Neuropsicológica dos Processos de Orientação da Atenção Visuo-Espacial e Manutenção da Concentração em Atletas da Categoria Sub-13 de Futebol de Campo. **Ciências & Cognição** 15:142-154. 2010.
- FILGUERAS, A. A Influência de Características dos Uniformes de Times de Futebol no Tempo de Reação Manual em Tarefas de Orientação da Atenção Visual. **Ciências & Cognição** 16:19-34. 2011.
- FLANAGAN, D.P. & HARRISON, P. L. **Contemporary intellectual assessment: Theories, tests and issues**. 3a Edição. New York: The Guilford Press, 2012.
- FRENCH, K. E.; THOMAS, J. R. The Relation off Knowledge Development to Children's Basketball Performance. **Journal of Sport and Exercise Psychology**, v. 9, n. 1, p. 15-32, 1987.
- GABBETT, T. J., CARIUS, J., & MULVEY, M. Does improved decision-making ability reduce the physiological demands of game-based activities in field sport athletes? **Journal of Strength and Conditioning Research**, 22, 2027e2035. 2008.
- GARGANTA, J.; OLIVEIRA, J.. Estratégia e tática nos jogos desportivos colectivos. **Estratégia e tática nos jogos desportivos colectivos**, p. 7-23, 1996.
- GATHERCOLE, S. E., PICKERING, S. J., KNIGHT, C., STEGMANN, Z. Working memory skills and educational attainment: evidence from National Curriculum assessments at 7 and 14 years of age. **Appl. Cogn. Psychol.** 18:1–16. 2004.

- GOLDBERG, E. O cérebro executivo: lobos frontais e mente civilizada. **Rio de Janeiro: Imago**. 2002.
- GREENE CM, BRAET W, JOHNSON K, BELLGROVE MA (2008) Imaging the genetics of executive function. **Biological psychology** 79: 30–42.
- HALE, J. B.; FIORELLO, C. A. School neuropsychology. **New York: Guilford**, 2004.
- HILL, E. L. Evaluating the theory of executive dysfunction in autism. **Developmental Review**, 24(2), 189–233. 2004.
- HUNTER, S. J.; SPARROW, E. P. Models of executive functioning. **SJ Hunter, & EP Sparrow (Éds), Executive Function and Dysfunction Identification, Assessment and Treatment**, p. 5-16, 2012.
- IONESCU, T. Exploring the nature of cognitive flexibility. **New Ideas Psychol.** 30 190–200. 2012.
- JOHNSON, J. G. Cognitive modeling of decision making in sports. **Psychology of Sport and Exercise**, v7, p. 631-652. 2006.
- JURADO, M. B.; ROSSELLI, M. The elusive nature of executive functions: a review of our current understanding. **Neuropsychology review** v. 17, n. 3, p. 213-233, 2007.
- KAHNEMAN, D., & TVERSKY, A. Subjective probability: a judgement of representativeness. **Cognitive Psychology**, 1972 3(3), 430-454
- KRAIN, AMY L. et al. Distinct neural mechanisms of risk and ambiguity: a meta-analysis of decision-making. **Neuroimage**, v. 32, n. 1, p. 477-484, 2006.
- LEHTO, J. E. et al. Dimensions of executive functioning: Evidence from children. **British Journal of Developmental Psychology**, v. 21, n. 1, p. 59-80, 2003.
- LEZAK, M. The problem of assessing executive functions. **International journal of Psychology**, v. 17, n. 1-4, p. 281-297, 1982.
- LEZAK, M. - Neuropsychological Assessment. 3 ed. **Oxford University**, New York, 1995.
- LIAO, K-F., MENG, F-W., & CHEN, Y-L. The relationship between action inhibition and athletic performance in elite badminton players and non-athletes. **Journal of Human Sport and Exercise**, 12(3), 574-581. 2017.
- LUNDGREN, T., HOÈGMAN, L., NAÈSLUND, M., PARLING, T. Preliminary Investigation of Executive Functions in Elite Ice hockey Players. **Journal of clinical sport psychology**. 2016
- MALLOY-DINIZ, L. F., SEDO, M., FUENTES, D., & LEITE, W. B. Neuropsicologia das funções executivas. In D. Fuentes, L. F. Malloy-Diniz, C. H. P. Camargo & R. 2008.
- MANES, F. et al. Decision-making processes following damage to the prefrontal cortex. **Brain**, v. 125, n. 3, p. 624-639, 2002.

- MANN, D. T. Y., WILLIAMS, A. M., WARD, P., & JANELLE, C. M. Perceptual-cognitive expertise in sport: a meta-analysis. **J Sport Exercise Psy** 29(4):457. 2007.
- MEMMERT, D. Creativity, expertise, and attention: Exploring their development and their relationships. **Journal of Sport Science** 29(1): 93–102. 2011.
- MILLER, H. V., BARNES, J. C., & BEAVER, K. M. Self-control and health outcomes in a nationally representative sample. **Am. J. Health Behav.** 35:15–27. 2011.
- MIYAKE, A., FRIEDMAN, N., EMERSON, M., WITZKI, A., HOWERTER, M., & WAGER, T. D. The Unity and Diversity of Executive Functions and Their Contributions to Complex “Frontal Lobe” Tasks: A Latent Variable Analysis: A latent variable analysis. **Cognitive Psychology**, v. 41, n. 1, p. 49-100. 2000.
- MIYAKE, A.; FRIEDMAN, N. P. The nature and organization of individual differences in executive functions: Four general conclusions. **Current directions in psychological science**, v. 21, n. 1, p. 8-14, 2012
- MONTUORI, S., D’AURIZIO, G., FOTI, F., LIPAROTI, M., LARDONE, A., PESOLI, M., SORRENTINO, G., MANDOLESI, L., CURCIO, G., SORRENTINO, P. Executive Functioning profiles in elite volleyball athletes: preliminary results by a sport-specific task switching protocol. **Human Movement Science**, v.63, p. 73-81. 2019.
- PACKWOOD, S. et al. A multiperspective approach to the conceptualization of executive functions. **Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology**, 33;4; p. 456-470. 2011.
- PAULL, G.; GLENCROSS, D. Expert perception and decision making in baseball. **International Journal of Sport Psychology**, 1997.
- POWELL, K. B.; VOELLER, K. K.S. Prefrontal executive function syndromes in children. **Journal of Child Neurology**, v. 19, n. 10, p. 785-797, 2004.
- RIGGS, N. R., SPRUIJT-METZ, D., SAKUMA, K. K., CHOU, C. P., & PENTZ, M. A. Executive cognitive function and food intake in children. **J. Nutr. Educ. Behav.** 42:398–403. 2010.
- ROBBINS, T. W. Dissociating executive functions of the prefrontal cortex. **Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci** 351(1346): 1463-70. 1996.
- ROMEAS, T.; GULDNER, A.; FAUBERT, J. 3D-Multiple Object Tracking training task improves passing decision-making accuracy in soccer players. **Psychology of Sport and Exercise**, v. 22, p. 1-9, 2016.
- ROMINE, C. B.; REYNOLDS, C. R. A model of the development of frontal lobe functioning: Findings from a meta-analysis. **Applied neuropsychology**, v. 12, n. 4, p. 190-201, 2005.
- SAKAMOTO, S., TAKEUCHI, H., IHARA, N., LIGAO, B., & SUZUKAWA, K. Possible requirement of executive functions for high performance in soccer. **Plos One** 13(8):e0201871. 2018.
- SANTOS, F.H. Funções executivas. In V.M. Andrade & F. H. Santos & O.F.A. Bueno (Eds.), **Neuropsicologia hoje**. São Paulo: Artes Médicas, 2004

SIMON, H. A tomada de decisões nas organizações administrativas. **A nova ciência da tomada de decisão**. New York, Harper and Row, 1960.

SMITH, E. E., & JONIDES, J. Storage and executive processes in the frontal lobes. **Science**, 283(5408), 1657-1661. 1999.

SPREEN, O.; STRAUSS, E. - A Compendium of Neuropsychological Tests- Administration, Norms and Commentary. 2.ed. **Oxford University**, New York, 1998.

STERNBERG, R.J. **Psicologia cognitiva**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2008.

STOLEN, T.; CHAMARI, K.; CASTAGNA, C.; WISLOFF, U. Physiology of soccer: An update. **Sports Medicine**, v. 35, n. 6, p. 501-536, 2005.

STRAUSS, E., SHERMAN, E. M., & SPREEN, O. (2006). A compendium of neuropsychological tests: Administration, norms, and commentary (3a ed.). New York: Oxford University Press.

STUSS, D. T., & ALEXANDER, M. P. Executive functions and the frontal lobes: A conceptual view. **Psychological Research**, 63, 289-298. 2000.

TAYLOR TAVARES, J. V., CLARK, L., CANNON, D. M., ERICKSON, K., DREVETS, W. C., & SAHAKIAN, B. J. Distinct profiles of neurocognitive function in unmedicated unipolar depression and bipolar II depression. **Biol. Psychiatry** 62:917–24. 2007

TIRAPU-USTÁRROZ, J., MUÑOZ-CÉSPEDES, J. M., & PELEGRÍN-VALERO, C. Funciones ejecutivas: necesidad de una integración conceptual. **Revista de Neurología**, 34, 673-85. 2002.

TRANDEL, D., ANDERSON, S. W., & BENTON, A. (1994). Development of the concept of “executive function” and its relationship to the frontal lobes. In F. Boller & J. Grafman (Eds.), *Handbook of neuropsychology* (Vol. 8, pp. 125–148). Amsterdam: Elsevier.

TVERSKY, A. & KAHNEMAN, D. Belief in the law of numbers. **Psychological Bulletin**, 76(2), 105-110. 1971.

VERBURGH, L., SCHERDER, E. J., VAN LANGE, P. A., & OOSTERLAAN, J. Executive functioning in highly talented soccer players. **Plos One**. 9(3):e91254. 2014.

VESTBERG, T., GUSTAFSON, R., MAUREX, L., INGVAR, M., & PETROVIC, P. Executive functions predict the success of top-soccer players. **Plos One** 7:e34731. 2012.

WANG, C. H., CHANG, C., LIANG, Y., SHIH, C., CHIU, W., TSENG, P., HUNG, D. L., TZENG, O., MUGGLETON, N. G., & JUAN, C. H. Open vs. Closed Skill Sports and the Modulation of Inhibitory Control. **Plos One**, v.8,n.2,p.e55773. 2013.

WILLIAMS, A. M; DAVIDS, K. Visual search strategy, selective attention, and expertise in soccer. **Research quarterly for exercise and sport** v. 69, n. 2, p. 111–128. 1998.

ANEXO A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)



Universidade do Estado do Rio de Janeiro
Instituto de Psicologia
Departamento de Fundamentos em Psicologia
Laboratório de Neuropsicologia Cognitiva e Esportiva (LaNCE)



Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

Você está sendo convidado para participar de uma pesquisa do Laboratório de Neuropsicologia Cognitiva e Esportiva da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. O objetivo deste trabalho é investigar o impacto das funções executivas sobre a tomada de decisão. Você tem o direito de interromper qualquer estudo no momento em que quiser, basta avisar o experimentador que te acompanha por todo o tempo enquanto se encontra participando da pesquisa. Você também tem o direito de receber uma devolução de seus resultados. Caso queira, avise o experimentador para que ele possa preparar um documento devolutivo ao final do estudo. Caso se sinta desconfortável de alguma maneira, por favor, avise imediatamente.

Nenhum dos estudos tem qualquer malefício direto ou indireto conhecido pela literatura. Também não há nenhum benefício direto ou indireto para os participantes. Todas as informações acerca dos participantes serão mantidas em completo sigilo só acessível ao pesquisador responsável. Usando um sistema de duplo-cego, não será possível conhecer o desempenho do participante após o armazenamento do material. As publicações não conterão qualquer informação individual sobre os participantes.

Como dito anteriormente acima, este estudo busca investigar o impacto das funções executivas sobre a tomada de decisão. Sendo assim, quatro instrumentos serão utilizadas: Stroop, Teste de Cinco Pontos, Span de Dígitos (reverso e inverso), Teste de Trilhas e Torre de Hanói.

Caso você ainda tenha alguma dúvida, por favor, fique à vontade para perguntar a qualquer momento. Caso precise, contate os pesquisadores responsáveis: Bruno Barreto Santos, M.Sd. (bbsbarreto26@gmail.com) e Prof. Alberto Filgueiras, Ph.D. (alberto.filgueiras@uerj.br).

Eu, _____ (*nome por extenso*) declaro ter recebido todas as informações necessárias e participo da presente pesquisa de modo voluntário compreendendo todos os meus direitos.

(Assinatura) Rio, _____ de _____ de 20 ____.

ANEXO B - Questionário Sociodemográfico

ID do participante: # _____ Idade: _____
Escolaridade (o mais preciso possível): _____
Modalidade: _____
Instituição: _____
Sexo: _____ Masculino _____ Feminino Tempo de prática no esporte: _____
Pratica outros esportes/atividade física? _____
Qual(is)? _____
Tempo de prática da outra atividade: _____
Número de horas semanais praticando a modalidade principal: _____
Número de horas semanais praticando outras atividades: _____
Nível de profissionalização: _____ Profissional _____ Semi-profissional _____ Amador
País ex-praticantes de esporte? _____ Quem? _____
Qual modalidade? _____
Nível de profissionalização dos pais: _____ Profissional _____ Semi-profissional _____ Amador
Quem, na família, mais apoia a prática dessa modalidade? _____
Quem, na família, menos apoia a prática dessa modalidade? _____

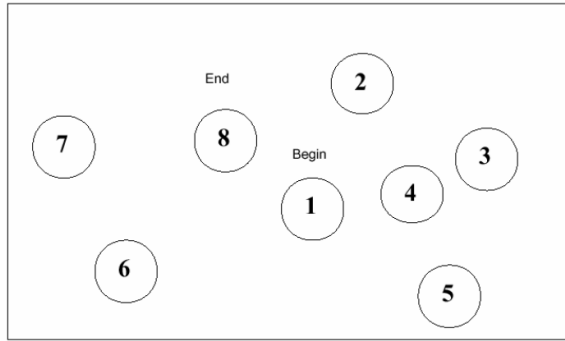
ANEXO D - Span de Dígitos (Direto e Reverso)

3. DIGIT SPAN (Discontinue after failure on BOTH TRIALS of any item. Administer BOTH TRIALS of each item. Even if the subject passes trial.)							
DIGITS FORWARD		Pass/ Fail	Score 2, 1, or 0	DIGITS BACKWARD		Pass/ Fail	Score 2, 1, or 0
1.	5-8-2			1.	2-4		
	6-9-4				5-8		
2.	6-4-3-9			2.	6-2-9		
	7-2-8-6				4-1-5		
3.	4-2-7-3-1			3.	3-2-7-9		
	7-5-3-8-6				4-9-6-8		
4.	6-1-9-4-7-3			4.	1-5-2-8-6		
	3-9-2-4-8-7				6-1-8-4-3		
5.	5-9-1-7-4-2-8			5.	5-3-9-4-1-8		
	4-1-7-9-3-8-6				7-2-4-8-5-6		
6.	5-8-1-9-2-6-4-7			6.	8-1-2-9-3-6-5		
	3-8-2-9-5-1-7-4				4-7-3-9-1-2-8		
7.	2-7-5-8-6-2-5-8-4			7.	9-4-3-7-6-2-5-8		
	7-1-3-9-4-2-5-6-8				7-2-8-1-9-6-5-3		
<i>Total Forward</i>			Max = 14	<i>Total Backward</i>			Max = 14

$$\boxed{} + \boxed{} = \boxed{}$$

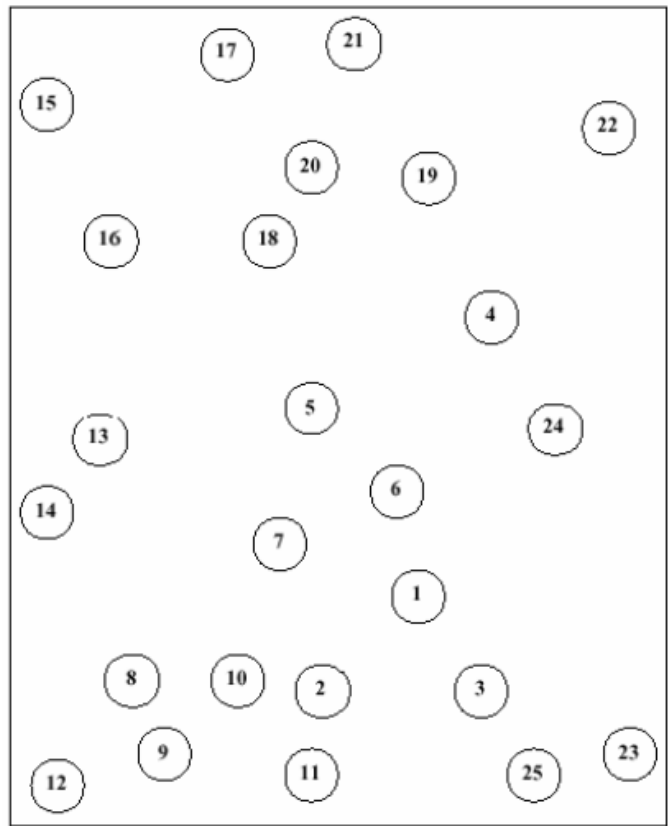
ANEXO E - Teste de Trilhas – Parte A

Trail Making Test Part A – SAMPLE



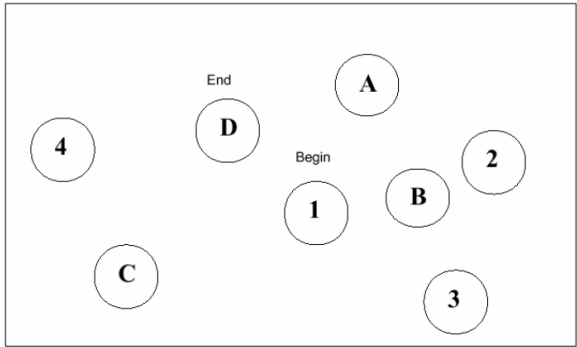
Trail Making Test Part A

Patient's Name: _____ Date: _____



ANEXO F - Teste de Trilhas – Parte B

Trail Making Test Part B – *SAMPLE*



Trail Making Test Part B

Patient's Name: _____ Date: _____

