

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS FISIOLÓGICAS
UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

RODRIGO FREIRE DE ALMEIDA

EFEITO ERGOGÊNICO DA ESTIMULAÇÃO TRANSCRANIANA POR
CORRENTE CONTÍNUA NA NO DESEMPENHO TÁTICO DOS
JOGADORES DE FUTEBOL

SETEMBRO

2019

RESUMO

O jogo de futebol exige uma grande demanda física e mental aos jogadores. E isso exige que os jogadores estejam cada vez mais preparados para as demandas dos jogos. Visando procurar estratégias para melhorar a performance desses jogadores, para além do treino cuidadoso, os meios ergogênicos têm sido uma boa estratégia para auxiliar nesse processo de desempenho e recuperação de atletas. A Estimulação Transcraniana por Corrente Contínua (tDCS em inglês) em sido bastante utilizada como potencializador de desempenho nos atletas em diversas modalidades. Esta técnica consiste numa estimulação anódica numa região específica do tecido nervoso central, no caso deste estudo a região do córtex pré-frontal como região determinante para tal efeito. Esta estratégia visa aumentar a excitabilidade e melhorar o drive neural para o músculo, também aumentar a solicitação de Unidades Motoras e com isso aumentar o desempenho físico, e ainda estimular uma melhora no desempenho comportamental, neste caso, tático. Esta é uma técnica segura e muito utilizada em diversos estudos na Ciência do Esporte. Todavia, ainda há escassos estudos em jogadores de futebol (ANGIUS; HOPKER; MAUGER, 2017). Visando averiguar melhoria na performance da tática, a capacidade de tomada de decisão será avaliada utilizando o programa FUTSAT (COSTA et al., 2010) durante a realização de jogos de futebol. **Objetiva-se, no presente projeto, determinar se o tratamento crônico da tDCS proporciona melhoria no desempenho tático dos jogadores de futebol.**

PALAVRAS-CHAVE: futebol; desempenho tático; auxílios ergogênicos. tDCS; Neuromodulação.

1 INTRODUÇÃO

Tendo em conta a popularidade e competitividade do jogo futebol, são necessárias preocupações extras sobre os níveis elevados fadiga e sua influência no desempenho dos futebolistas (FULLER et al., 2007; GABBETT et al., 2014; LAZARUS et al., 2011).

Todavia, o desempenho do jogador de futebol está para além das valências físicas do jogo (ALMEIDA, 2012), por isso, é fundamental uma visão global da complexidade, não-linearidade e da variação de ritmo, de movimentos e das tomadas de decisão inerentes ao jogo de futebol (GARGANTA, 2000; MEEUSEN et al 2006; McGARRY et al., 2002; SILVA et al., 2014). Estas considerações também contemplam a influência da carga externa sobre a carga interna dos jogadores de futebol.

A carga externa (ambiental) imposta aos jogadores representa o trabalho completado pelo jogador (HALSON, 2014) sendo medidas objetivas do trabalho realizado pelo desportista durante o treino e a competição e são avaliados independentes da carga interna (BOURDON et al, 2017) . Esta carga deve respeitar os limites individuais de cada indivíduo. Isto porque cada tecido humano responde de forma específica à esta carga externa (WORREL & PERRIN, 1992; BAHR et al., 2012).

Esta carga pode ser conferida no futebol pela distância total percorrida (AKUBAT, 2013; WINDT; GABBETT, 2017), por frequências (dia/semana/ano), tempo (minutos, segundos) (WINDT; GABBETT, 2017), pela velocidade (BOURDON et al, 2017; WINDT; GABBETT, 2017) e diferenças dos limiares de velocidades individuais assim como pelo acelerômetro (AKUBAT, 2013; WINDT; GABBETT, 2017), pela distância em alta velocidade e aceleração associados à potência metabólica (AKUBAT, 2013; WINDT; GABBETT, 2017) que pode estar associado ao gasto calórico específico nas variações de intensidade do jogo (AKUBAT, 2013). Também pela função neuromuscular aferida por dinamômetro, pela plataforma de força, pela plataforma de contato (HALSON, 2014), peso levantado, arremessado, saltos completos, por lances ou pistas percorridas (WINDT; GABBETT, 2017), pelas diferenças posicionais entre os jogadores, pelos níveis de jogo do envolvimento (amador, profissional e diferentes ligas), pela variação de jogo a jogo ou pela análise do tempo de movimento (HALSON, 2014).

A filmagem dos jogos (por câmeras mecânicas, semi-automáticas ou automáticas) podem auxiliar a captação dessa carga externa (AKUBAT, 2013) porém, como um mecanismo preciso de captação do movimento, a análise do tempo em movimento é melhor representada pelo Global Positioning System (GPS). Este é um dos utensílios mais utilizados recentemente para fazer essa interpretação em vários esportes e no futebol (CASAMICHANA; CASTELLANO, 2010; GABBETT et al., 2014; AKUBAT, 2013; BOURDON et al, 2017) e apresenta uma elevada importância para a prescrição do treinamento e entendimento da carga externa no jogo, ao servir para entender e possibilitar a maximização do rendimento dos jogadores se relacionando com outras variáveis que representam as respostas fisiológicas do jogador ao esforço voluntário submetido durante o jogo (CASAMICHANA et al, 2013; AKUBAT, 2013).

Essas respostas corporais se manifestam como a carga interna que influenciam diretamente a interpretação do rendimento dos jogadores (LAZARUS et al., 2017; AKUBAT, 2013). Esta carga são os relativos estressores biológicos, i.e. fisiológicos e psicológicos, impostos ao desportista durante o treino ou competição (BOURDON et al, 2017). Estes podem se manifestar por sinais corporais, sobretudo, em situações limites ao sinalizar possíveis danos aos tecidos corporais (NOAKES, 2012).

A carga interna pode ser representada por variáveis fisiológicas como o consumo de oxigênio (VO_2) (BOURDON et al, 2017), a Frequência Cardíaca (FC) (DJAOUI et al., 2017; HALSON, 2014; BOURDON et al, 2017) e *subvariáveis* associadas a FC como a FC antes (FCa) ou depois do treino (FCd), ou a FC durante o exercício (FCex), percentagem da Frequência Cardíaca Máxima (%FCmáx), percentagem da Frequência Cardíaca de Repouso (%FCR), percentagem da Frequência Cardíaca de Reserva (%FCR), Variabilidade da FC (VFC) ou FC recuperação (FCrep) (DJAOUI et al., 2017; HALSON, 2014) ou pela relação FC:PSE (WINDT; GABBETT, 2017).

Variáveis bioquímicas também podem representar essa carga como a concentração sanguínea pelo hematócrito, ou pelo lactato sanguíneo (LAC) (DJAOUI et al., 2017; HALSON, 2014; BOURDON et al, 2017; WINDT; GABBETT, 2017), pela creatina kinase (CK), pela creatinina, pelo status imunológico, pelo perfil lipídico (HDL ou LDL), pelas taxas de ferro, pelas variações hormonais (vitamina D, testosterona (T) e cortisol (C) e pela taxa T/C) (DJAOUI et al., 2017; HALSON, 2014). Os exames de urina enviam outras importantes informações como

referência através da concentração de ureia, de noradrenalina urinária (NA), de adrenalina urinária (A), de cortisona urinária (CN) ou pela combinação de duas variáveis como pela taxa A/NA e/ou pela taxa C/CN (DJAUI et al., 2017; HALSON, 2014). Assim como a saliva, que por sua vez pode apresentar conexão lógica pela manifestação do IGA salivar (IgA-s) (DJAUI et al., 2017; HALSON, 2014; SILVA et al., 2009).

Muitos aparelhos servem para averiguar com precisão a carga interna de forma auxiliar essa interpretação como o Lactímetro (Medidor de Lactato) (DJAUI et al., 2017) e o Cardíofrequencímetro (DJAUI et al., 2017; AKUBAT, 2013). Ainda é possível se aferir por fórmulas de campo como pelo impulso do treino ou Banisters TRIMP¹ (AKUBAT, 2013; WINDT; GABBETT, 2017), o Edwards TRIMP, o Stagno's TRIMPmod, o Individualised TRIMP (iTRIMP) na mesma lógica. Ainda há o método de registro da distância percorrida em associação à demanda externa (AKUBAT, 2013; HALSON, 2014).

O momento da temporada (ciclo anual) (DJAUI et al., 2017; HALSON, 2014) traz também informações importantes que podem ser complementadas por questionários como o Profile of Mood States (POMS), Recovery-Stress Questionnaire for athletes (REST-QSport); Daily Analysis of Life Demands for Athletes (DALDA) e o Total Recovery Scale (TQR) (HALSON, 2014; WINDT; GABBETT, 2017).

E conectada à esta demanda psicológica, a velocidade de decisão averiguada pelo tempo de reduzido de reação, as situações de estresse, de ansiedade e de motivação e, algumas sensações emocionais como esperança, sentimento neutro ou desesperança, são bons indicadores da carga interna (HALSON, 2014). A privação ao sono, nesta dimensão, também concentra informações relevantes para ser identificada (HALSON, 2014).

Todavia, destas últimas variáveis, a Percepção Subjetiva do Esforço (PSE) (IMPELLIZZERI et al, 2004; AKUBAT, 2013; BOURDON et al, 2017) tanto por exercícios (AKUBAT, 2013) como por sessões de treino (PSE x minutos) (AKUBAT, 2013; WINDT; GABBETT, 2017) baseada na escala de Borg (BORG, 1982) vem sendo bastante utilizada no futebol atual, a dar informações muito relevantes para as equipes técnicas (HILL-HAAS et al., 2011).

¹ Intensidade do exercício calculado pela FCR e duração do exercício.

Estas respostas no jogo de futebol se conectam claramente com as tomadas de decisão dos jogadores em diferentes contextos do jogo (HILL-HAAS et al., 2011) uma vez que estão associadas não só em termos fisiológicos, mas perante as demandas posicionais de cada jogador em campo relativo às suas respectivas funções. Ainda se relacionam as intensidades de cada momento do jogo e aos diferentes constrangimentos temporais conexos as dimensões do campo e regras do jogo e à diferentes regras utilizadas no treinamento (GARGANTA, 1997; GABBETT et al., 2014; CASAMICHANA et al, 2013; HILL-HAAS et al., 2011; AKUBAT, 2013).

Por esta razão, o controle restrito da distribuição específica da carga (AKUBAT, 2013) embasada pelos princípios do treinamento desportivo (BOMPA, 1994; GOMES, 2002) e adaptados à cultura da modalidade, às circunstâncias do jogo e a vicissitudes culturais locais (TAMARIT, 2013) com específicos constrangimentos ambientais (ARAÚJO; VOSSOLOVITCH, 2005) são fundamentais para se entender como as cargas internas se apresentam em determinados contextos (AKUBAT, 2013; HULKA, 2015), o que pode servir, ainda, para evitar situações lesivas (AKUBAT, 2013). Entretanto, não foi encontrado na literatura, nesse levantamento, como a fadiga induzida pelo jogo é categorizada sob o ponto de vista decisional, relacionado diretamente ao padrão tático desempenhado pelos jogadores.

A atribuição de rendimento desta decisão, manifesta-se através da tomada de decisão (REILLY, 2005; ARAÚJO et al, 2009) que foi cunhada, no jogo de futebol, pela expressão tático-técnica (GARGANTA, 1997; ALMEIDA, 2012) é vastamente estudada nos esportes, sobretudo, nos esportes coletivos com bola e de invasão, como o futebol, que apresentam constrangimentos específicos (ARAÚJO; VOSSOLOVITCH, 2005).

Apesar de estar inerente à performance física a se associar e se intermediar, no decorrer do jogo, pelas inúmeras situações que envolvem grandes níveis de fadiga (EKSTRAND et al., 2009; HILL-HAAS et al., 2011) é fundamental averiguar no seu contexto específico, sobretudo, pela sua validade ecológica proveniente da abordagem dinâmica ecológica (ARAÚJO; VOSSOLOVITCH, 2005; ARAÚJO, 2013; GARGANTA, 2005).

Logo, a fim de aumentar essa validade ecológica do estudo para, assim, entender melhor a dimensão cognitiva *in situ*, pretende-se analisar a forma de como o sujeito percebe o ambiente de jogo circundante e age (*perception-action coupling*) (SILVA et al, 2014; GARGANTA, 2005) ao avaliar os proporcionadores de ação ambientais (*affordances*) sendo eficaz em sua decisão.

Neste sentido, o software FUTSAT (FIGURA 1) de análise do desempenho tático (COSTA, 2010; COSTA et al, 2011) se torna fundamental porque, com este aparato, surge a possibilidade de apreensão deste padrão comportamental das decisões dos jogadores durante o jogo (COSTA et al, 2011; COSTA et al, 2015) para permitir através da interpretação do jogo pelos jogadores, dentre outras possibilidades, a distinção das decisões dentre peritos e amadores (MANGAS; 1999; MIRAGAIA, 2001; ARAÚJO; VOSSOLOVITCH, 2005; FOSKETT et al., 2009), o padrão comportamental tático específico (COSTA et al., 2005) inerente aos princípios táticos fundamentais do jogo de futebol (COSTA, 2010) em situações avulsas ou com intencionalidade (ALMEIDA, 2012).



Figura 1 – Layout do software FUTSAT (COSTA, 2010).

A intencionalidade mencionada anteriormente representa a preparação previamente planejada criando uma causalidade entre treino e a performance no jogo (TAMARIT, 2013). Estes constrangimentos ambientais causais atribuídos como metas atratoras de uma performance tática planejadas (TAMARIT, 2013) servem para antecipar resultados das circunstâncias do jogo e escolher, i.e., decidir, dentre uma opção entre muitas (ARAÚJO, 2013).

Como há variações de níveis altos de intensidade no decorrer do jogo que, como já descrito, que podem influenciar as tomadas de decisão, ou seja, as decisões dos jogadores principalmente

submetidos à altos níveis de fadiga no jogo/treino, é fundamental, por esta razão, se aproximar do entendimento sobre a fadiga nos esportes, principalmente, por se tratar de uma manifestação complexa, multifatorial e com muitos mecanismos de interação (NOAKES 2000; KNICKER et al, 2011; HALSON, 2014).

Naturalmente diferentes definições existem e frequentemente dependem do modelo experimental empregado e/ou das condições pelas quais a fadiga pode ocorrer (HALSON, 2014). Usualmente a fadiga está ligada às cargas externas e internas se manifestando pela falha da manutenção de determinada força (potência resultante) podendo ser influenciada pelo tipo de estímulo (voluntário ou elétrico), tipo de ação muscular (isométrica, isotônica, intermitente ou contínua), tempo de duração, frequência e intensidade do exercício e tipo do músculo solicitado (HALSON, 2014). Desta forma, o status de treino do desportista (HALSON, 2014) e as condições ambientais de desempenho tem um papel determinante nesta situação (SILVA ET AL, 2014; HALSON, 2014).

Apesar de se manifestar globalmente (KNICKER et al, 2011), existem cinco modelos teóricos de fadiga destacados na literatura: como o modelo cardiovascular/anaeróbio, o modelo de suplemento/depleção de energia, o modelo do recrutamento (fadiga central)/potência muscular, o modelo biomecânico e o modelo psicológico (NOAKES 2000, 2012).

O modelo psicológico faz sentido ser perspectivado porque está vinculado diretamente ao modelo psicológico de fadiga (KNICKER et al, 2011) e seus aspectos cognitivos, afetivos, situacionais (MIRANDA, 2006) e conativos (FONSECA, 2014) que regulam os aspectos decisoriais (ARAÚJO et al, 2009).

A partir desta seleção metodológica é possível entender os padrões táticos revelados no jogo de forma profunda, não invasiva, individual e coletiva (COSTA, 2010; COSTA et al, 2010; COSTA et al, 2015) especialmente quando os jogadores se encontrarem submetidos às situações de grandes esforços e alta fadiga no jogo e no treino (BOROTIKAR et al, 2009; HILL-HAAS et al., 2011) durante uma semana.

Assim sendo, em altos níveis de fadiga há prejuízos para as decisões táticas dos jogadores (ARAÚJO et al, 2009; BOROTIKAR et al, 2009) ocorrendo com maior frequência nas situações em que há alta intensidade por um dado tempo no jogo/treino e, ainda, nos momentos finais de

cada parte do jogo, especialmente no segundo tempo de jogo (FULLER et al., 2006; ZECH et al., 2012; EKSTRAND et al., 2009).

Portanto, tendo em vista o efeito deletério da fadiga no decorrer dos jogos, especialmente cognitiva, muitas estratégias são utilizadas com o intuito de atenuá-la e, assim, promover uma melhoria do rendimento esportivo. Neste contexto, situam-se as estratégias ergogênicas (KEISLER; ARMSEY, 2006; McLELLAN, 2016).

Uma dessas estratégias pode ser aplicada através da Estimulação Transcraniana por Corrente Contínua do inglês *Transcranial Direct Current Stimulation* (tDCS). Que consiste numa técnica não invasiva de estimulação elétrica cerebral que entrega uma constante e fraca corrente para o cérebro por dois eletrodos localizados no crânio (FIGURA 2) (ANGIUS; HOPKER; MAUGER, 2017; BANISSY; MUGGLETON, 2013; BESSON et al., 2018; MUTHALIB et al., 2013). Várias áreas se interessam pelo tema como a Neurociência Cognitiva em relação às desordens Neurológicas e Psiquiátricas, assim como no Esporte (ANGIUS; HOPKER; MAUGER, 2017; BANISSY; MUGGLETON, 2013).

Esta intervenção é baseada na estimulação direta em locais específicos. Isto gera um efeito neuromodulatório de acordo com a polaridade, mudando o estado de potencial de repouso da membrana de neurônios alvos (BANISSY; MUGGLETON, 2013). Essa técnica pode ser usada no lugar ou em conjunto com outras intervenções, incluindo agentes farmacológicos, treinamento cognitivo e comportamental e assim por diante. Idealmente, o uso dessas novas técnicas que aumentariam a potência das ações e a força dos efeitos permite mudanças à esquerda nas curvas dose-resposta e reduz os efeitos colaterais onerosos e deletérios das abordagens de tratamento mais tradicionais (GIORDANO et al., 2017).

Em termos materiais, existem dois eletrodos que são colocados em contato com o crânio (BESSON et al., 2018; MUTHALIB et al., 2013). Um com a polaridade excitatória que é o anódico e, outro inibitório chamado de catódico (FIGURA 2) (ANGIUS et al., 2018; ANGIUS; HOPKER; MAUGER, 2017; BANISSY; MUGGLETON, 2013). O efeito anódico (excitatório) reduz a excitação dos interneurônios inibitórios (GANDEVIA, 2001; TAYLOR; GANDEVIA, 2001) e gera um efeito consistente na redução da fadiga no esporte (BANISSY; MUGGLETON, 2013).

A proposta anódica para esporte visa: i) aumentar a excitabilidade e melhorar o “neural drive” para o músculo; ii) aumentar a solicitação de Unidade Motora e com isso aumentar a Força,

Resistência Muscular; iii) diminuir a Percepção Subjetiva do Esforço; iv) Aumentar a performance em tarefas cognitivas como em Testes de Velocidade de Reação, o Arousal, a Aprendizagem, a Percepção, Aspectos Motores e etc. (BANISSY; MUGGLETON, 2013; GIORDANO et al., 2017).

Portanto, a combinar as diferentes perspectivas de no esporte como a de monitoramento dos níveis de fadiga e de estratégias ergogênicas, tem sido visto, na literatura, que o estímulo em diferentes regiões corticais, em especial no Córtex Motor tem melhorado a performance em algumas modalidades esportivas (ANGIUS et al., 2018; ANGIUS; HOPKER; MAUGER, 2017; EDWARDS et al., 2017a; MUTHALIB et al., 2013). Porém, mais estudos precisam ser realizados (BANISSY; MUGGLETON, 2013).

Já no Córtex Pré Frontal tem melhorado o processo de Aprendizagem e Memória (KINCSES et al., 2003), a Aprendizagem Motora (ZHU et al., 2015), a Memória de Trabalho (FREGNI et al., 2005), Controle Cognitivo (BAEKEN et al., 2013), o humor (EDWARDS et al., 2017a), a tomada de decisão de comportamentos de riscos em relação a dieta (FECTEAU et al., 2007), a redução do apetite combinada com o treinamento aeróbio (MONTENEGRO et al., 2012), a capacidade de realizar *sprints* repetidos e performance cognitiva (HUANG et al., 2019) e a performance competitiva em atletas de elite de uma forma geral (EDWARDS et al., 2017a; MUTHALIB et al., 2013)

Logo, é confirmada na literatura que o estímulo nessa área funcional gera um efeito ergogênico.

Perante esta caracterização, a originalidade deste estudo reluz pela análise da tomada de decisão tática sob os conceitos táticos-técnico (GARGANTA, 1997) inerentes à intencionalidade das equipes sob uma especificidade da modalidade que se encontra, indissociavelmente (TAMARIT, 2013) inerente aos princípios táticos fundamentais do jogo de futebol (COSTA et al., 2011; COSTA et al., 2014).

Este estudo se volta, ainda, para a compreensão destas decisões sobre influência de elevados níveis de fadiga que, com o auxílio ergogênico da tDCS pode melhorar o desempenho dos desportivas (ANGIUS; HOPKER; MAUGER, 2017), assim como os processos cognitivos (EDWARDS et al., 2017a) despoletando uma rede funcional (LIU et al., 2003) a incluir jogadores de futebol.

Logo, potencializando o padrão tático, associado a dimensão cognitiva (decisional) no jogo de futebol, esse projeto objetiva determinar se o tratamento crônico da tDCS, com montagem cefálica, proporciona melhoria no desempenho tático dos jogadores de futebol.

2 HIPÓTESES

A tDCS crônica, com montagem cefálica, auxilia no processo de tomada de decisão dos jogadores de futebol.

3 OBJETIVO DO ESTUDO

Determinar se o tratamento crônico da tDCS **proporciona melhoria no desempenho tático dos** jogadores de futebol.

3 JUSTIFICATIVA

Identificar elevados níveis de fadiga faz emergir um viés profilático ao treino do jogo de futebol, especialmente condicionado pela especificidade (HALSON, 2014) que abranja não só demandas fisiológicas específicas, mas todo o esforço associado à uma elevada performance nos jogos esportivos coletivos (GABBETT et al., 2014).

Dentre esses esforços as demandas cognitivas sob influência da tDCS se caracterizam como determinante ao serem descritas e conhecidas através dos padrões táticos em situações extremas.

Este enredo permitirá, à literatura da Ciência do Esporte, artifícios para gerar ações de intervenção auxiliares ao treinamento únicas pela sua originalidade.

Esta proposta pode ter aplicação prática imediata. E ser ajustável à muitos contextos de preparação tanto amador como profissional.

4 MATERIAL E MÉTODOS

5.1 AMOSTRA

Para o estudo se fez o cálculo amostral com base no software G*POWER 3.1 (ERDFELDER; FAUL; BUCHNER, 1996; FAUL et al., 2007, 2009).

Desta forma, o total da amostra será de 30 participantes. Para um tamanho de efeito moderado 0.25, esfericidade $\epsilon = 1$ e poder estatístico de 0.9719658.

Os participantes serão de idade acima da sub-20 superior a 18 anos. Serão solicitadas as participações do Centro de Educação Física e Desportos da Universidade Federal do Espírito Santo e, ainda, em instituições desportivas do Estado do Espírito Santo.

No caso dos clubes, os dados dos jogadores providenciarão as informações básicas em relação as avaliações iniciais de saúde dos jogadores. Para jogadores amadores, a participação obedecerá aos critérios de inclusão destacados adiante. Para ambos os grupos serão realizados, na primeira abordagem, uma anamnese baseada no PAR-Q+ (prontuário disponível a seguir).

5.2 COLETA DE SANGUE

Seguindo as recomendações de (SCHOR et al., 2019) as amostras sanguíneas serão coletadas com o seguinte formato: i) aproximadamente 10 ml de sangue venoso do antebraço de cada participante, relativamente na porção medial do braço, altura da veia mediana cubital. Esta quantia será colocada em tubos individuais heparinizados e concentrados numa caixa térmica com gelo. Após a coleta, esses tubos serão centrifugados a 3500 rpm, por 10min, numa temperatura de 4°C.

O plasma será extraído e armazenado num microtubo da marca Eppendorf e armazenado num freezer a -80°C para posteriores análises.

No processo de análise os sangues coletados dos participantes serão centrifugados por 5 min a 3500rpm a 4°C em que o supernatante será transferido para micropratos (96-well plate da Corning Costar, USA) casados com anti-BDNF (1:1000) incubado por 2h em temperatura ambiente. Depois desse período, os micropratos são lavados TBS-T (Tris-buffered saline Tween-20, Sigma, USA) e encubado com os respectivos anticorpos.

Este processo separará o plasma para possibilitar as dosagens dos seguintes marcadores cerebrais sanguíneos induzidos por exercício tais como: Brain-Derived Neurotrophic Fator (BDNF) e as suas expressões gênicas associadas (BDNF Val66Val e o BDNF Val66Met), Insulin-Like Growth Fator-1 (IGF-1), Vascular Endothelial Growth Factor (VEGF) e Interleukin-5 (IL-15) (DINCHEVA; GLATT; LEE, 2012; HUMMEL et al., 2018; KLEIM et al., 2006; PEZAWAS et al., 2004; SECHER et al., 2008; YAU et al., 2016).

Esta coleta será realizada por profissional capacitado da Universidade Federal do Espírito Santo. Respeitar-se-ão as condições de higiene exigidas pelos órgãos públicos responsáveis.

Consistirá na realização da coleta sempre após de cada intervenção, i.e., 1min. após aos jogos reduzidos propostos para o presente estudo.

Todas as amostras serão armazenadas nas dependências da universidade, no freezer -80°C após os primeiros tratamentos. Quando obtido o soro, decorrerá a fase de análise em que ocorrerá dosagem das enzimas pelo seguinte método: i) Human BDNF ELISA. É um procedimento analítico mensurado por um aparelho leitor de microplacas da marca e Quick Elisa (Thermo Fisher Scientific, USA) voltado para detectar anticorpos, por ensaio imunoabsorvente. O kit utilizado será o ELISA kit E-max (Promega, USA) com as suas devidas recomendações, pelos quais se determinará a concentração de espécies químicas mediante a expressão de anticorpos expressos contra o fator recombinante.

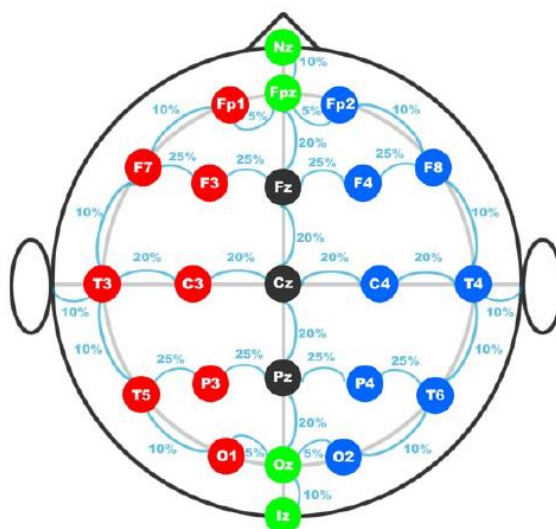
5.3 ESTIMULAÇÃO TRANSCRANIANA (tDCS)

Os participantes realizarão 9 sessões de tDCS. Estas aplicações serão ministradas por dois profissionais capacitados. Um dos profissionais será o responsável pelo cegamento. Outro pela aplicação da estimulação.

O aparelho utilizado será o *tDCS System (Neuroconn, Ilmenau, Germany)*, autorizado pela Anvisa (FREGNI et al., 2015) usado para distribuir uma corrente constante direta de a 2 mA através de um par quadrado de eletrodos com 0,3 cm² envolvidos por uma esponja grossa. Esta esponja será banhada de uma solução salina de 140 mM NaCl⁻ (MUTHALIB et al., 2013).

Na próxima figura é possível verificar as possibilidades de colocação dos eletrodos.

FIGURA 2 – Visão Sagital das regiões F3 e Fp2 (círculo amarelo) (adaptada de Technologies, 2012).



O encontro dos pontos da figura obedecem a seguinte rotina: i) estabelecer o ponto CZ que consiste no ponto central entre final do osso nasal (e início do osso frontal) e o íonion (pretuberância occipital – ponto mais baixo do crânio). É feita essa medição com a fita métrica, em cm, entre esses dois pontos. O valor total é dividido por dois, sendo a metade (50%) a localização da região CZ; ii) Marcar, 10% acima do ponto nasal e do íonion as respectivas regiões Fpz e Oz; iii) a 20% do CZ no sentido frontal e dorsal é possível demarcar, respectivamente, as regiões Fz e Pz; iv) Tendo como referência a região pré-auricular acima do início do osso zigomático é possível traçar uma linha reta para a região homóloga no lado oposto. A intersecção desse ponto com a linha longitudinal baterá precisamente no ponto Cz. Desta forma, 10% na direção medial (CZ) marcará,

respectivamente, os pontos T3 e T4; v) A partir desse ponto, na metade entre os pontos T3 e T4 e a região CZ encontra-se o ponto C3 e C4; vi) 50% da circunferência total dos pontos Fpz ao Oz confirmam a precisão dos registros desses pontos. Logo, a 10% lateralmente de ambos os pontos é possível estabelecer os pontos Fp1 e Fp2 e O1 e O2; vi) com a mesma lógica anteriormente descrita é possível demarcar os pontos F7 e F8. Em linha reta pe possível demarcar os pontos F7 e F8 e, a intersecção entre esses pontos e da linha Fpz e CZ é possível estabelecer o ponto Fz; vii) a 10% dos pontos F7 e F8, na direção dos pontos Fz, é possível estabelecer, respectivamente, os pontos F3 e F4 (o que pode ser confirmado como a intersecção entre o 20% do ponto Nasal ao Ínion, entre os pontos F7, F8 e Fp1 e Fp2); viii) Esta mesma lógica serve para a marcação dos pontos T5, P3, Pz, P4, T6 para a montagem das coordenadas respectivas da figura anterior.

5.4 ANÁLISE TÁTICA

Os participantes realização 9 sessões de tDCS. Estas aplicações serão ministradas por profissionais capacitados para a função.

Todo o protocolo de análise tática obedecerá às normas do FUTSAT (COSTA et al, 2010) descritas a seguir no item 5.5.1.

5.5 PROCEDIMENTOS

Todos os procedimentos descritos neste documento **serão realizados após a aprovação do Comitê de Ética para Pesquisas em Seres Humanos do Campus de Goiabeiras da Universidade Federal do Espírito Santo.**

Estes procedimentos terão, em cada experimento, um desenho ligeiramente diferente. Isto se dá pela exploração, com base na literatura, de diferentes combinações seguras de estimulações para obter os melhores desempenhos em termos táticos, que é o objetivo principal deste projeto.

Desta forma, cada experimento terá um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido específico (ANEXOS).

Portanto, estes experimentos podem ser destacados conforme o próximo subcapítulo.

5.5.1 DESENHO EXPERIMENTAL

O objetivo do estudo determinar se o tratamento crônico da tDCS estimula o desempenho tático dos jogadores de futebol.

5.5.1.1. Experimento – 1:

Os participantes serão divididos em três grupos. O Grupo 1 (G1), grupo experimental, receberá estimulação anodal na Região F3 com a estimulação com intensidade de 2mA por 15 min. Esta intensidade é segura de acordo com Bikson; Datta; Elwassif (2010). O Grupo 2 (G2), grupo *sham*, realizará a estimulação com a mesma intensidade, porém realizado apenas nos primeiros 30s (segundos) conforme Muthalib; Kan; Nosaka (2013). O Grupo 3 (G3), grupo controle, realizará apenas o jogo reduzido.

Os participantes participarão de 3 sessões por semana em 3 semanas. O intervalo entre cada sessão será de 48 horas e sempre 24h após aos jogos oficiais ou amistosos.

O protocolo experimental decorrerá nas seguintes etapas: i) Os participantes farão uma sessão de familiarização, semana anterior à primeira intervenção, onde os participantes receberão a instruções dos procedimentos sobre o estudo, preencherão o TCLE e responderão ao prontuário PAR-Q+ (ANEXO). Depois, serão realizadas todas as etapas descritas a seguir, com exceção da tDCS; ii) Na primeira sessão, os participantes iniciarão os procedimentos com a aferição da Frequência Cardíaca (FC) de repouso pelo cardiofrequencímetros da marca Geonaute® e serão fornecidos a eles um aparelho Global Position System (GPS) da marca QSTARZ (1 Hz; Taipei, Taiwan) com uma câmera digital (CASIO EX-FH25; 30 Hz; 720 3 480 pixel) serão usadas para a construção em 2D das coordenadas geográficas (em termos de latitude e longitude) de cada jogador. Esses dados serão exportados para o formato CSV pelo software QSports (Taipei, Taiwan) para futuras análises. As coordenadas geográficas serão convertidas em coordenadas

cartesianas (xy) e filtradas usando o software Butterworth Digital Filter (Terceira ordem; frequência de corte = 0.4 Hz) para calcular a distância total percorrida, velocidade média, velocidade máxima da corrida e a distância total percorrida em seis amplitudes de velocidades: jogging = 4.91–11 km/h⁻¹; baixa = 11.01–14 km/h⁻¹; média = 14.01–19 km/h⁻¹; alta = 19.01–23 km/h⁻¹; Sprint = 23.01 km/h⁻¹. Serve para calcular, também as atividades em alta intensidade que é a soma da velocidade alta + sprints; e também o número de sprints = quantidade de esforços a 23.01 km/h⁻¹ (AQUINO et al., 2019); iii) Os participantes serão submetidos ao Teste *Frontal Assessment Battery* (FAB) (DUBOIS et al., 2000) aplicado por um dos pesquisadores do grupo de neurofarmacologia do Centro de Ciências Fisiológicas da Universidade do Espírito Santo. Este teste avaliará as funções executivas como flexibilidade mental, programação mental (controle inibitório, sensibilidade a interferência e autonomia ambiental) (DUBOIS et al., 2000; BEATO et al., 2007). Ambas as fases serão interpretadas como fase basal; iii) Os participantes serão submetidos à uma coleta de sangue com um(a) profissional qualificado(a) antes e depois do protocolo em apenas uma sessão por semana (i.e em três sessões das 9 realizadas), com exceção de uma coleta na primeira sessão (familiarização) e ao fim da última sessão (término do estudo); iv) O participante receberá a intervenção com tDCS de acordo com o seu grupo, designado pelo processo de randomização, com o auxílio de um profissional qualificado; v) Seguidamente todos os participantes realizarão um aquecimento leve de 3min e serão submetidos a 1 jogo de 5min. de duração (totalizando 5min. de atividade). Estes constituem o protocolo de indução à fadiga num jogo reduzido constituindo-se de 3+GOL x 3+GOL em um campo de futebol com grama natural (36x27m) como estipulado por Costa et al (2011). Os goleiros não farão parte do grupo experimental e tampouco do controle. Em cada intervalo serão aferidas as FC e a Percepção Subjetiva de Esforço (PSE) de 1 a 10 (BORG, 1982) dos participantes.

Desta forma, a colocação dos eletrodos do tDCS obedecerão aos seguintes comandos:

O eletrodo anódico será colocado sobre o couro cabeludo localizado na região F3 (Córtex Dorsolateral Esquerdo) e o catódico será colocado na região contralateral Supraorbital (Fp2), de acordo com o esquema das regiões corticais (FIGURA 2) baseado nas referências internacionais (TRANS CRANIAL TECHNOLOGIES, 2012).

Essa estimulação visa estimular a região cortical que participam de processos decisórios (EDGCUMBE et al., 2018; EDWARDS et al., 2017b; MUTHALIB et al., 2013; MUTHALIB; KAN; NOSAKA, 2017; NITSCHKE et al., 2003a).

FIGURA 3 – Visão Sagital das regiões F3 e Fp2 (círculo amarelo) (adaptada de Technologies, 2012).

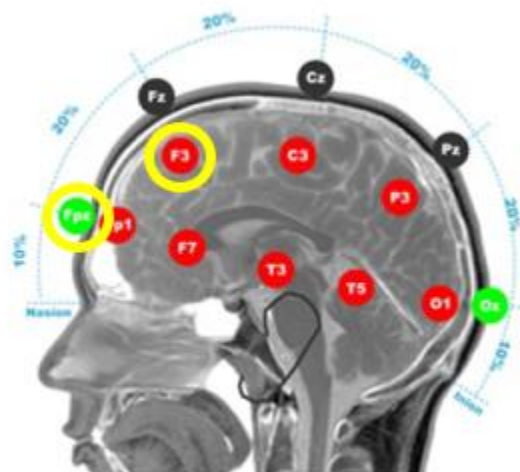


FIGURA 4 – Esquema Frontal da colocação aproximada dos Eletrodos.



Os participantes ficarão sentados com os membros inferiores relaxados, tronco e cabeça eretos recebendo a estimulação pelo tempo previamente estipulado.

Já o protocolo de análise tática será de acordo com os procedimentos do protocolo do FUTSAT, conforme Costa et al (2011).

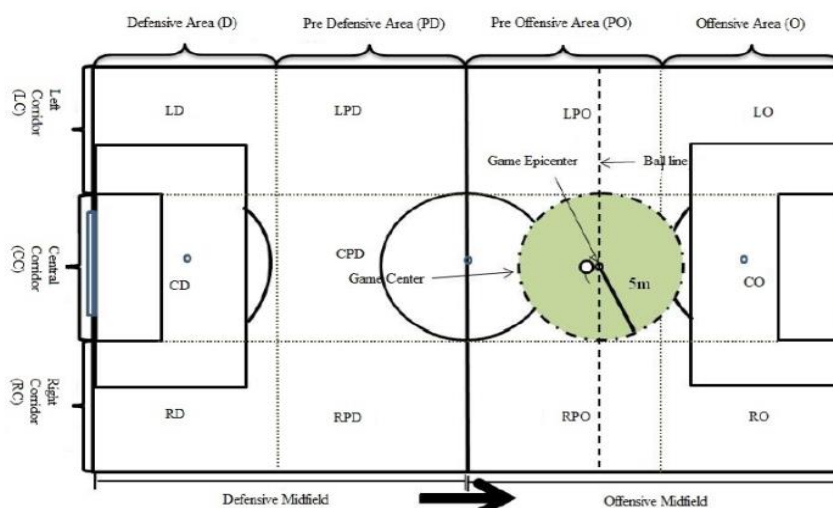


Figura 5 - Referências espaciais do jogo 3+GOLx3xGOL (adaptado de Costa et al; 2011).

O FUTSAT serve para determinar a capacidade de tomada de decisão durante os jogos reduzidos. Para auxiliar nisso, uma câmera será utilizada para filmar o jogo, de acordo com procedimentos indicados por Costa et al. (2011) e apresentado na figura 6.

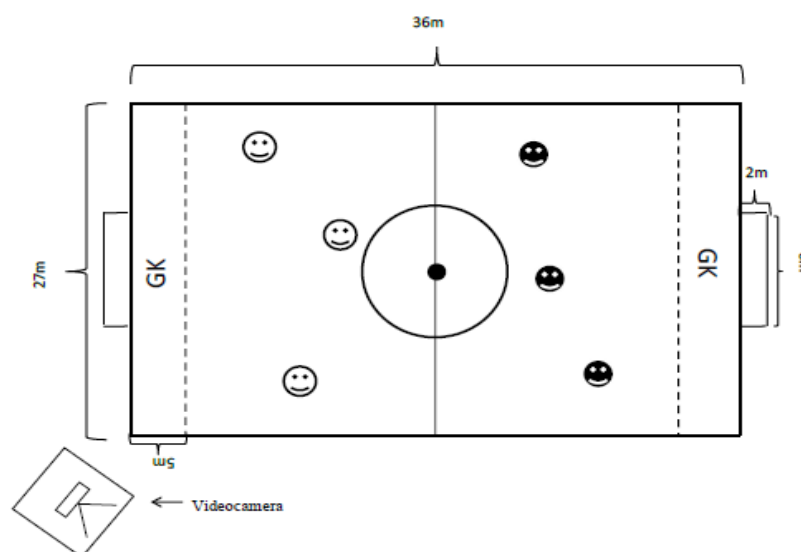


Figura 6 - Posição da câmera e colocação dos jogadores no espaço. GK: goleiro.

Os Princípios Táticos Fundamentais do jogo de futebol servirão de base para a análise tática (GARGANTA; PINTO, 1994) utilizando-se o programa FUTSAT. Tais princípios têm em conta ações táticas associadas, nesse estudo, a diferentes demandas solicitadas aos jogadores. Espera-se o decréscimo e/ou permanência de determinadas ações táticas (padrões) conforme se aumenta o tempo em jogo assim como se espera um desempenho melhor com os jogadores sob influência da ingestão aguda de cafeína.

Enquanto os jogadores do grupo experimental realizarão todos os 5 jogos junto com os outros grupos. A lógica do procedimento é induzir a fadiga dos jogadores do grupo experimental. Tendo em vista que em cada procedimento descrito envolverá apenas 6 jogadores que serão submetidos ao protocolo de fadiga, ele será repetido em outros dias até que o número total de participantes em todos os grupos seja alcançado.

Não serão transmitidos *feedbacks* aos jogadores durante a partida. Será apenas explicado objetivo do estudo e requisitado aos jogadores deem o seu máximo durante os jogos.

Inicialmente, em cada intervalo e ao final do teste será oferecido água para auxiliar na hidratação.

E, imediatamente após o término do quinto jogo haverá uma nova conferência do PSE e da FC. Os jogadores serão submetidos ao FAB, em semelhantes condições e pelos mesmos pesquisadores do início do experimento.

Os grupos serão divididos em três grupos. O grupo experimental, *sham* (caracterizando o processo de controle dos grupos) e controle. Os participantes receberão 3 sessões por semana em três semanas. O intervalo entre cada sessão será de 48 horas.

A seguir apresenta-se a representação gráfica do desenho experimental é apresentada na figura 7.

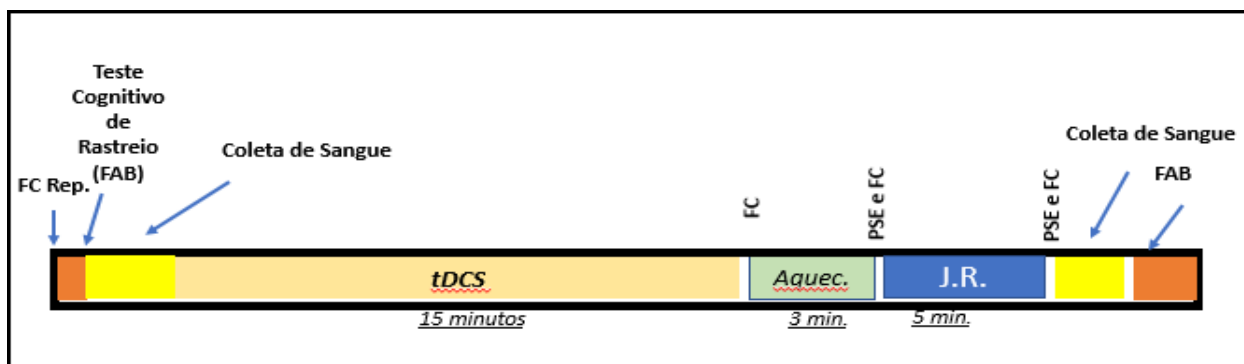


Figura 7 – Desenho experimental do estudo.

Legenda: FAB: Teste Cognitivo de Rastreio (Frontal Assessment Battery); Aquec.: Aquecimento; PSE: Percepção subjetiva de esforço; FC: Frequência cardíaca; J.R.: Jogo reduzido.

Será recomendado aos jogadores que não consumam, nos dias do procedimento, produtos estimulantes, tais como: Café; Energético, Coca-Cola, Pepsi, Guaraná, Achocolatado Chocolate e Chá estimulante. Entretanto, será recomendado que os mesmos participantes deem seguimento a dieta quotidiana deles.

Tais procedimentos serão repetidos em 10 ocasiões:

1. Sessão de familiarização (uma sessão);
2. Condição A (Experimental) (9 sessões);
3. Condição B (sham) (9 sessões);
4. Condição C (Controle) (9 sessões).

O delineamento experimental será randomizado, controlado e duplo-cego. Sendo assim, os grupos serão independentes e os participantes como tampouco os pesquisadores envolvidos saberão das intervenções que estarão sendo realizadas. O intervalo entre cada sessão será de 48 a 72 horas (sendo realizadas nas segundas, quartas e sextas).

5.5.1.2. Experimento – 2:

O mesmo delineamento, conforme o desenho anterior.

Contudo, serão analisados apenas 3 jogos (totalizando 15 min de atividade) com intervalo de 1min entre os jogos, de acordo com os procedimentos estipulados por Costa et al. (2011) 3+GOL x 3+GOL em um campo de futebol com grama natural (36x27m).

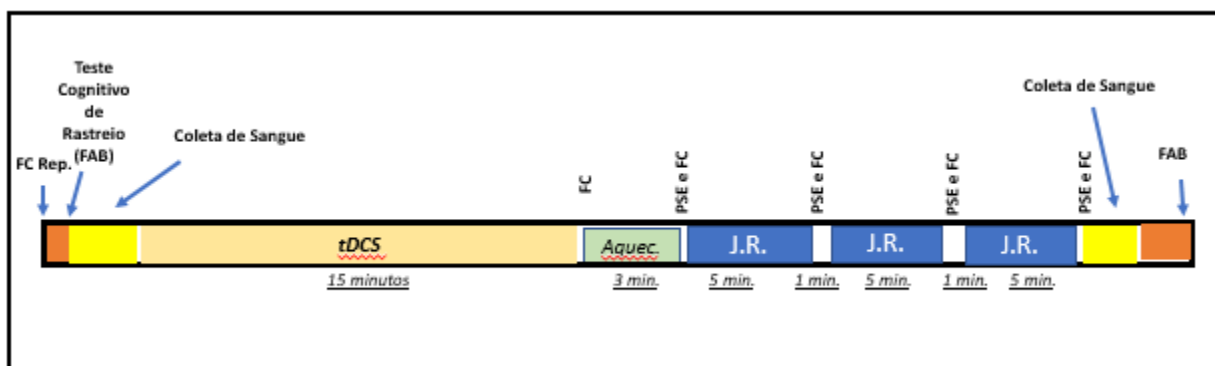


Figura 8 – Desenho experimental do estudo.

Legenda: FAB: Teste Cognitivo de Rastreio (Frontal Assessment Battery); Aquec.: Aquecimento; PSE: Percepção subjetiva de esforço; FC: Frequência cardíaca; J.R.: Jogo reduzido.

Este novo delineamento visa proporcionar jogos que conduzam os participantes à fadiga. Já as colocações dos eletrodos da tDCS será semelhante a disponível anteriormente.

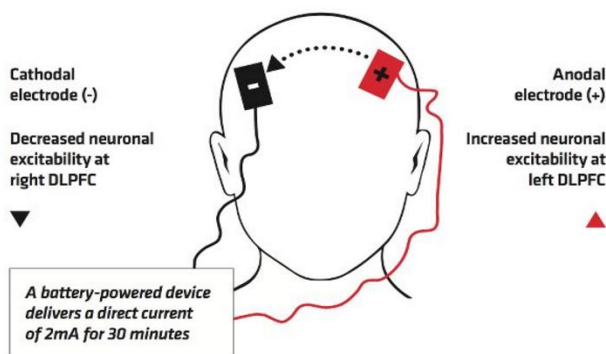
5.5.1.3. Experimento – 3

Semelhante desenho ao primeiro experimento, contudo, as colocações dos eletrodos da tDCS seguirá da seguinte forma:

O eletrodo anódico será colocado sobre o couro cabeludo localizado na região F3 (Córtex Dorsolateral Esquerdo) e o catódico na região contralateral (região F4), de acordo com o esquema das regiões corticais (FIGURA 2) baseado nas referências internacionais (TRANS CRANIAL TECHNOLOGIES, 2012).

Esta modulação visa estimular as regiões corticais referidas que estão relacionadas aos processos decisórios (EDGCUMBE et al., 2018; EDWARDS et al., 2017b; MUTHALIB et al., 2013; MUTHALIB; KAN; NOSAKA, 2017; NITSCHKE et al., 2003a), a memória de trabalho (SAGGINI et al., 2016) e aumentar os aspectos motivacionais (DAMBACHER et al., 2015) numa adaptação ao desenho experimental de Angus et al. (2017).

FIGURA 9 – visão Frontal do Esquema aproximado das regiões F3 e F4



5.5.1.4. Experimento – 4

Semelhante ao segundo experimento as colocações dos eletrodos da tDCS seguirá da seguinte forma:

Serão dois eletrodos anódicos colocados sobre o couro cabeludo localizado na região F3 (Córtex Dorsolateral Esquerdo) e Região M1 (Córtex Motor). Os eletrodos catódicos serão colocados na região contralateral Supraorbital (Fp2), de acordo com o esquema das regiões corticais (FIGURA 2) baseado nas referências internacionais (TRANS CRANIAL TECHNOLOGIES, 2012).

Esta modulação visa estimular as regiões corticais referidas que estão relacionadas aos processos decisórios (EDGCUMBE et al., 2018; EDWARDS et al., 2017b; MUTHALIB et al., 2013; MUTHALIB; KAN; NOSAKA, 2017; NITSCHKE et al., 2003a), melhorar de performance no esporte (ANGIUS et al., 2018; ANGIUS; HOPKER; MAUGER, 2017) aumentando a excitabilidade cortiço-espinhal, as performances motoras, tarefas de aprendizagem e gestão de dor (VASEGHI; ZOGHI; JABERZADEH, 2015).

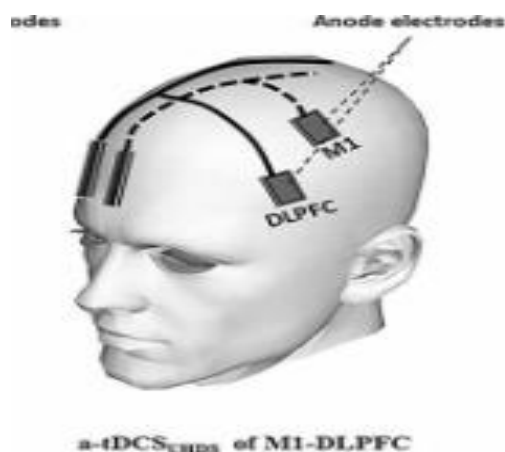


FIGURA 10 – Esquema aproximado das regiões F3, M1 e Supraorbital Contralateral (adaptado de Vaseghi; Zoghi; Jaberzadeh, 2015).

5.1 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

Estes critérios contemplam os jogadores acima de 18 anos e abaixo de 40 anos sem lesões de qualquer tipo que os impeçam de praticar a modalidade de futebol e/ou de realizar o salto vertical. Estes jogadores, nestas condições, serão disponibilizados pelo clube. Estes jogadores, nestas condições, serão disponibilizados pelo clube e, posteriormente, serão entrevistados, pelos pesquisadores que utilizarão o prontuário de anamnese intitulado Questionário de Prontidão para Atividade Física (PAR-Q+) (WARBURTON et al., 2011). Este prontuário é considerado o protocolo-ouro dos questionários para a prática de atividade física. O usaremos com o intuito de verificar a prontidão física do jogador para a prática de exercícios físicos averiguando as esferas cardiovasculares, osteo-articulares e centrais.

5.2 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

Estes critérios contemplam os participantes que se encontram lesionados e de qualquer forma inaptos para a prática de futebol. Também retornando de lesão (mínimo de 3 semanas de treino). Será contemplada a exclusão dos que ingerem medicamentos psicoativos e

psicodpressivos e que tenham histórico de depressão e epilepsia. A exclusão se dará também pelo número de faltas, caso tenha 2 faltas contínuas ou seja, cerca de 22%, ou acima de 44% i.e. 4 faltas não contínuas pelas 9 sessões. Também se dará por alguma impossibilidade cardiovascular, osteo-articular e central para a prática de atividade física apontada pelo questionário PAR-Q+.

6 RISCOS

O tratamento por tDCS apresenta algumas possíveis limitações: i) dor de cabeça; ii) coceira e, iii) queimação. Contudo, é um método não invasivo com poucos riscos inerentes (GODINHO et al., 2017). Todo o protocolo respeita as recomendações de Nitsche et al. (2003b) sobre a densidade da corrente, carga total, carga por fase e densidade da carga. No entanto, a realização do jogo de futebol pode originar cansaço físico, no qual os participantes já estarão acostumados.

A coleta de sangue envolverá um profissional da enfermagem capacitado para tal finalidade. Como apresentado na metodologia do projeto, esta coleta tem como objetivo a análise de determinados marcadores sanguíneos cerebrais sanguíneos induzidos por exercício tais como: Brain-Derived Neurotrophic Fator (BDNF) e as suas expressões gênicas associadas (BDNF Val66Val e o BDNF Val66Met), Insulin-Like Growth Fator-1 (IGF-1), Vascular Endothelial Growth Factor (VEGF) e Interleukin-5 (IL-15) (DINCHEVA; GLATT; LEE, 2012; HUMMEL et al., 2018; KLEIM et al., 2006; PEZAWAS et al., 2004; SECHER et al., 2008; YAU et al., 2016). Este momento obedecerá todos os procedimentos de segurança e higiene pré-estabelecidos, tais como a limpeza do local com material novo, higienizado e limpo com álcool 70°, ainda contará com a utilização de luvas, agulhas e seringas esterilizadas, a utilização de lixo próprio para o descarte de material biológico e a utilização de materiais novos para compor o curativo do local em que o sangue foi coletado.

O pesquisador responsável e o comitê de ética e pesquisa ao perceberem qualquer risco ao participante da pesquisa, previstos neste projeto e no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, comunicarão o fato, imediatamente, ao Sistema CEP/CONEP, e avaliarão, em caráter emergencial, a necessidade de adequar ou suspender o estudo quando for necessário. Esta ação visa salvaguardar a segurança do participante da pesquisa.

O pesquisador e as instituições envolvidas na pesquisa proporcionarão assistência imediata, nos termos do item II.3 da resolução 466/2012, bem como responsabilizarem-se pela assistência integral aos participantes da pesquisa no que se refere às complicações decorrentes da pesquisa. Os participantes da pesquisa que vierem a sofrer qualquer tipo de complicações resultante de sua participação na pesquisa, previstos no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, têm direito à indenização, por parte do pesquisador e das instituições envolvidas nas diferentes fases da pesquisa.

7 BENEFÍCIOS

Os resultados do presente estudo poderão trazer benefícios claros para os jogadores e treinadores em termos de treinamento da modalidade. Em especial pelo aumento da performance cognitiva e física dos participantes (ANGIUS; HOPKER; MAUGER, 2017; BANISSY; MUGGLETON, 2013). Ainda, os parâmetros do FUTSAT servirão de referência para os participantes, especialmente para o Grupo Controle, que não receberá intervenção, mas terá como benefício a obtenção dos dados comportamentais disponibilizados.

7.1 METODOLOGIA DE ANÁLISE DOS DADOS

Primeiramente decorrerá o teste de normalidade de *Shapiro-Wilk*. As *variáveis independentes* serão as discriminações das diferentes condições de aplicação da tDCS (G1 e G2) e o GC grupo. A comparação das médias das *variáveis dependentes* do estudo, relacionadas ao desempenho tático de cada grupo para cada índice de jogo (ofensivo, defensivo e total).

Caso a normalidade seja confirmada será aplicada uma será aplicada o teste ANOVA três vias com o Teste *Post hoc* de *Scheffé* para os diferentes grupos. Será utilizado o teste t Student para as diferenças individuais em cada etapa do treinamento em todas as condições.

O nível de significância adotado será de 5%. E os dados serão apresentados em média e desvio padrão e, o Tamanho de Efeito (*effect size*) considerado será o *d* de Cohen (0.2 = efeito pequeno, 0.5 = moderado; 0.8 = grande) (COHEN, 1988; FAUL et al., 2009).

8 - DESFECHO PRIMÁRIO

A tDCS, com montagem cefálica, auxilia no seu processo de tomada de decisão dos jogadores de futebol.

9 DESFECHOS SECUNDÁRIOS

A tDCS promove melhores desempenho tático na perspectiva ofensiva, defensiva e de jogo.

A tDCS diminui os níveis de percepção de esforço para a prática do jogo de futebol.

10 CRONOGRAMA

Atividade / Trimestre de 2020/2001	3º	4º	1º	2º
Levantamento bibliográfico	X			
Submissão ao Conselho de Ética e Pesquisa	X			
Seleção da amostragem		X	X	
Estudo piloto (APÓS A APROVAÇÃO DO CEP E A PANDEMIA)		X	X	
Coleta de dados (APÓS A APROVAÇÃO DO CEP E A PANDEMIA)			X	X
Análise estatística dos resultados			X	X
Redação dos resultados			X	X
Redação da discussão dos resultados				X

Redação do artigo científico				X
------------------------------	--	--	--	---

11 ORÇAMENTO

Total de gastos:

Transporte dos jogadores: 150 reais que inclui qualquer deslocamento ao local de coleta e, deste, ao seu local de origem.

Impressão de Documentos: aproximadamente 20,00 reais.

Energia e outros gastos, aproximadamente 500,00 reais.

Gasolina: 500 reais.

Utilização do aparelho de tDCS: 200 reais.

12 OUTRAS CONSIDERAÇÕES:

A equipe de pesquisa será composta da seguinte maneira:

- Prof. Msc. Rodrigo Freire de Almeida (CPF: 05541750709);
- Prof. Dra. Lívia Carla de Melo Rodrigues (CPF: 00240839765);
- Prof. Dr. Valério Garrone Barauna (CPF: 22019534819)
- Prof. Dr. Rodrigo Aquino (CPF: 399.075.658-30)
- Prof. Dr. Fernando Zanela da Silva Arêas (CPF: 094938977-37).
- Prof. Esp. Jader Vinicius da Silva Rocha – Mestrando em Ciências Fisiológicas – Centro Ciências Fisiológicas – UFES (CPF: 140.617.987-66).

O custo será financiado pelo pesquisador principal.

O pesquisador responsável compromete-se a (1) encaminhar os resultados da pesquisa para publicação, com os devidos créditos aos pesquisadores associados e ao pessoal técnico integrante do projeto; (2) divulgar os resultados para os participantes da pesquisa e para as instituições onde

os dados foram obtidos; e (3) anexar os resultados da pesquisa na Plataforma Brasil, garantindo o sigilo relativo (ANEXO) às propriedades intelectuais, preservando, porém, a imagem e assegurando que os participantes da pesquisa não sejam estigmatizados.

REFERÊNCIAS

- ALVAREZ, J. A. J. C. et al. NIH Public Access. **Sports Medicine**, v. 41, n. 2, p. 1–8, 2016.
- ANGIUS, L. et al. Bilateral extracephalic transcranial direct current stimulation improves endurance performance in healthy individuals. **Brain Stimulation**, v. 11, n. 1, p. 108–117, 2017.
- ANGIUS, L. et al. Brain Stimulation Bilateral extracephalic transcranial direct current stimulation improves endurance performance in healthy individuals. **Brain Stimulation**, v. 11, n. 1, p. 108–117, 2018.
- ANGIUS, L.; HOPKER, J.; MAUGER, A. R. The Ergogenic Effects of Transcranial Direct Current Stimulation on Exercise Performance. **Frontiers in Physiology**, v. 8, n. February, 2017.
- AQUINO, R. et al. Validity and reliability of a 6-a-side small-sided game as an indicator of match-related physical performance in elite youth Brazilian soccer players. **Journal of Sports Sciences**, v. 00, n. 00, p. 1–6, 2019.
- BAEKEN, C. et al. tDCS over the Left Prefrontal Cortex Enhances Cognitive Control for Positive Affective Stimuli. **PLoS ONE**, v. 8, n. 5, p. 4–9, 2013.
- BANISSY, M. J.; MUGGLETON, N. G. Transcranial direct current stimulation in sports training: potential approaches. **Front Hum Neurosci.**, v. 7, n. April, p. 2005–2007, 2013.
- BESSON, P. et al. Multiple sessions of motor task-concurrent anodal tDCS (including functional electrophysiological stimulation) Regenerative effect of microcurrent Six-month effectiveness of occupational therapy in upper limb. **Annals of Physical and Rehabilitation Medicine**, v. 61, p. e474, 2018.
- BIKSON, M.; DATTA, A.; ELWASSIF, M. Establishing safety limits for transcranial direct current stimulation. **Clin Neurophysiol**, v. 120, n. 6, p. 1033–1034, 2010.
- COHEN, J. **Statistical Power Analysis for the Behahvioral Sciences**. 2nd. ed. [s.l.] Lawrence Erlbaum Associates, 1988.
- COSTA, I. T. et al. System of tactical assessment in Soccer (FUT-SAT): Development and preliminary validation System of tactical assessment in Soccer (FUT-SAT): Development and preliminary validation Sistema de avaliação táctica no Futebol (FUT-SAT): Desenvolvimento e. **Motricidaded**, v. 7, n. 1, p. 69–83, 2011.
- DAMBACHER, F. et al. Reducing proactive aggression through non-invasive brain stimulation.

Social Cognitive and Affective Neuroscience, v. 10, p. 1303–1309, 2015.

DINCHEVA, I.; GLATT, C. E.; LEE, F. S. Impact of the BDNF Val66Met Polymorphism on Cognition: Implications for Behavioral Genetics. **Neuroscientist**, v. 18, n. 5, p. 439–451, 2012.

EDGCUMBE, D. R. et al. Brain Stimulation Anodal transcranial direct current stimulation over the right dorsolateral prefrontal cortex enhances reflective judgment and. **Brain Stimulation**, n. xxxx, 2018.

EDWARDS, D. J. et al. Transcranial Direct Current Stimulation and Sports Performance. **Front Hum Neurosci.**, v. 11, n. May, p. 1–4, 2017a.

EDWARDS, D. J. et al. Transcranial Direct Current Stimulation and Sports Performance. **Front Hum Neurosci.**, v. 11, n. May, p. 1–4, 2017b.

ERDFELDER, E.; FAUL, F.; BUCHNER, A. GPOWER : A general power analysis program. **Behavior Research Methods, Instruments, & Computers**, v. 28, n. I, p. 1–11, 1996.

FAUL, F. et al. G * Power 3 : A flexible statistical power analysis program for the social , behavioral , and biomedical sciences. **Behavior Research Methods**, v. 39, n. 2, p. 175–191, 2007.

FAUL, F. et al. Statistical power analyses using G * Power 3 . 1 : Tests for correlation and regression analyses. **Behavior Research Methods**, v. 41, n. 4, p. 1149–1160, 2009.

FECTEAU, S. et al. Activation of Prefrontal Cortex by Transcranial Direct Current Stimulation Reduces Appetite for Risk during Ambiguous Decision Making. **The Journal of Neuroscience**, v. 27, n. 23, p. 6212–6218, 2007.

FREGNI, F. et al. Anodal transcranial direct current stimulation of prefrontal cortex enhances working memory. **Exp Brain Res**, v. 166, p. 23–30, 2005.

FREGNI, F. et al. Regulatory considerations for the clinical and research use of transcranial direct current stimulation (tDCS): Review and recommendations from an expert panel. **Clin Res Regul Aff**, v. 1333, n. 1, p. 1–14, 2015.

FULLER, C. W. et al. Procedures for studies of injuries in rugby union. **Medicine**, v. 41, p. 328–332, 2007.

GABBETT, T. J. et al. The relationship between workloads, physical performance, injury and illness in adolescent male football players. **Sports Medicine**, v. 44, n. 7, p. 989–1003, 2014.

GANDEVIA, S. Spinal and supraspinal factors in human muscle fatigue. **Physiol Rev**, v. 81, n.

4, p. 1725–89., 2001.

GIORDANO, J. et al. Mechanisms and Effects of Transcranial Direct Current Stimulation. **Dose Response**, v. 15, n. 1, p. 1–22, 2017.

GODINHO, M. et al. Safety of transcranial direct current stimulation: Evidence based update 2016. **Brain Stimul.**, v. 10, n. 5, p. 2016–2018, 2017.

HALSON, S. L. Monitoring Training Load to Understand Fatigue in Athletes. **Sports Medicine**, v. 44, p. 139–147, 2014.

HUANG, L. et al. Transcranial Direct Current Stimulation With Halo Sport Enhances Repeated Sprint Cycling and Cognitive Performance. **Frontiers in Physiology**, v. 10, n. February, p. 1–7, 2019.

HUMMEL, E. M. et al. Cell-free DNA release under psychosocial and physical stress conditions. **Translational Psychiatry**, v. 8, n. 1, 2018.

KINCSES, T. Z. et al. Facilitation of probabilistic classification learning by transcranial direct current stimulation of the prefrontal cortex in the human. **Neuropsychologia**, v. 42, p. 113–117, 2003.

KLEIM, J. A. et al. BDNF val66met polymorphism is associated with modified experience-dependent plasticity in human motor cortex. **Nature Neuroscience**, v. 9, n. 6, p. 735–737, 2006.

LAZARUS, M. et al. Arousal Effect of Caffeine Depends on Adenosine A2A Receptors in the Shell of the Nucleus Accumbens. **Journal of Neuroscience**, v. 31, n. 27, p. 10067–10075, 2011.

LIU, J. Z. et al. Human Brain Activation During Sustained and Intermittent Submaximal Fatigue Muscle Contractions : An fMRI Study. **J Neurophysiol.**, v. 90, n. 1, p. 300–312, 2003.

MCGARRY, T. et al. Sport competition as a dynamical self-organizing system. **Journal of Sports Sciences**, v. 20, n. 10, p. 771–781, 2002.

MONTENEGRO, R. A. et al. Prefrontal cortex transcranial direct current stimulation associated with aerobic exercise change aspects of appetite sensation in overweight adults q. **Appetite**, v. 58, p. 333–338, 2012.

MUTHALIB, M. et al. Effects of transcranial direct current stimulation of the motor cortex on prefrontal cortex activation during a neuromuscular fatigue task: an fNIRS study. **Adv Exp Med Biol.**, v. 789, n. October, p. 73–79, 2013.

MUTHALIB, M.; KAN, B.; NOSAKA, K. Effects of Transcranial Direct Current Stimulation of

the Motor Cortex on Prefrontal Cortex Activation During a Neuromuscular Fatigue Task : An fNIRS Chapter 11 Effects of Transcranial Direct Current Stimulation of the Motor Cortex on Prefrontal Cortex Ac. **Advances in Experimental Medicine and Biology**, v. 789, n. July 2013, p. 73–79, 2017.

NITSCHKE, M. A. et al. Safety criteria for transcranial direct current stimulation (tDCS) in humans. v. 2457, n. December, 2003a.

NITSCHKE, M. A. et al. Safety criteria for transcranial direct current stimulation (tDCS) in humans. **Clinical Neurophysiology**, v. 114, p. 2220–2222, 2003b.

PEZAWAS, L. et al. The Brain-Derived Neurotrophic Factor val66met Polymorphism and Variation in Human Cortical Morphology. **The Journal of Neuroscience**, v. 24, n. 45, p. 10099–10102, 2004.

SAGGINI, R. et al. International Journal of Physical Medicine & Rehabilitation Bilateral Transcranial Direct-current Stimulation (tDCS) of Dorsolateral Prefrontal Cortex during Specific Working Memory Tasks. **International Journal of Physical Medicine & Rehabilitation**, v. 4, n. 5, p. 1–5, 2016.

SCHOR, B. et al. Plasma brain-derived neurotrophic factor is higher after combat training (Randori) than incremental ramp test in elite judo athletes. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, v. 52, n. 4, p. 1–8, 2019.

SECHER, N. H. et al. Cerebral blood flow and metabolism during exercise: implications for fatigue. **J Appl Physiol**, v. 104, p. 306–314, 2008.

SILVA, P. et al. Field dimension and skill level constrain team tactical behaviours in small-sided and conditioned games in football. **Journal of Sports Sciences**, v. 32, n. 20, p. 1888–1896, 2014.

STREET, M. et al. The brain and fatigue : New opportunities for nutritional interventions ? The brain and fatigue : New opportunities for nutritional interventions ? n. 907217970, p. 1–12, 2006.

TAYLOR, J. L.; GANDEVIA, S. C. TRANSCRANIAL MAGNETIC STIMULATION AND HUMAN MUSCLE FATIGUE. **Muscle Nerve**, v. 24, n. January, p. 18–29, 2001.

TECHNOLOGIES, T. C. **10/20 System Positioning Manual**. Hong Kong: [s.n.]. Disponível em: <www.trans-cranial.com>.

VASEGHI, B.; ZOGHI, M.; JABERZADEH, S. The effects of anodal-tDCS on corticospinal

excitability enhancement and its after-effects : conventional vs . unihemispheric concurrent dual-site stimulation. **Front Hum Neurosci.**, v. 9, p. 1–13, 2015.

WARBURTON, D. E. R. et al. Evidence-based risk assessment and recommendations for physical activity clearance : **Appl Physiol Nutr Metab**, v. 298, p. 266–299, 2011.

YAU, S. Y. et al. We are IntechOpen , the world ' s leading publisher of Open Access books Built by scientists , for scientists TOP 1 %. **Role of Biomarkers in Medicine**, 2016.

ZHU, F. F. et al. Brain Stimulation Cathodal Transcranial Direct Current Stimulation Over Left Dorsolateral Prefrontal Cortex Area Promotes Implicit Motor Learning in a Golf Putting Task. **Brain Stimulation**, v. 8, n. 4, p. 784–786, 2015.



UFES

ANEXO 2 –Frontal Assessment Battery (Brazilian version; Bateria de Avaliação Frontal – FAB) (BEATO et al., 2007)

1. Similaridades (conceituação)

“De que maneira eles são parecidos?”

“Uma banana e uma laranja”.

(Caso ocorra falha total: “eles não são parecidos” ou falha parcial: “ambas têm casca”, ajude o participante dizendo: “tanto a banana quanto a laranja são...”; mas credite 0 para o item; não ajude o participante nos dois itens seguintes).

“Uma mesa e uma cadeira”.

“Uma tulipa, uma rosa e uma margarida”.

Escore (apenas respostas de categorias [frutas, móveis, flores] são consideradas corretas).

– Três corretas: 3

– Duas corretas: 2

– Uma correta: 1

– Nenhuma correta: 0

2. Fluência lexical (flexibilidade mental)

“Diga quantas palavras você puder começando com a letra ‘S’, qualquer palavra exceto sobrenomes ou nomes próprios”.

Se o participante não responder durante os primeiros 5 segundos, diga: “por exemplo, sapo”. Se o participante fizer uma pausa de 10 segundos, estimule-o dizendo “qualquer palavra começando com a letra ‘S’”. O tempo permitido é de 60 segundos.

Escore (repetições ou variações de palavras [sapato, sapateiro], sobrenomes ou nomes próprios não são contados como respostas corretas).

– Mais do que nove palavras: 3

– Seis a nove palavras: 2

– Três a cinco palavras: 1

– Menos de três palavras: 0

3. Série motora (programação)

“Olhe cuidadosamente para o que eu estou fazendo”.

O examinador, sentado em frente ao participante, realiza sozinho, três vezes, com sua mão esquerda a série de Luria “punho-bordapalma”.

“Agora, com sua mão direita faça a mesma série, primeiro comigo, depois sozinho”.

O examinador realiza a série três vezes com o participante, então diz a ele/ela: “Agora, faça sozinho”.

Escore

– Participante realiza seis séries consecutivas corretas sozinho: 3

– Participante realiza pelo menos três séries consecutivas corretas sozinho: 2

– Participante fracassa sozinho, mas realiza três séries consecutivas corretas com o examinador: 1

– Participante não consegue realizar três séries consecutivas corretas mesmo com o examinador: 0

4. Instruções conflitantes (sensibilidade a interferência)

“Bata duas vezes quando eu bater uma vez”.

Para ter certeza de que o participante entendeu a instrução, uma série de três tentativas é executada: 1-1-1.

“Bata uma vez quando eu bater duas vezes”.

Para ter certeza de que o participante entendeu a instrução, uma série de três tentativas é executada: 2-2-2.

O examinador executa a seguinte série: 1-1-2-1-2-2-2-1-1-2.

Escore

– Nenhum erro: 3

– Um ou dois erros: 2

– Mais de dois erros: 1

– Participante bate como o examinador pelo menos quatro vezes consecutivas: 0

5. Vai-não vai (controle inibitório)

“Bata uma vez quando eu bater uma vez”. Para ter certeza de que o participante entendeu a instrução, uma série de três tentativas é executada: 1-1-1.

“Não bata quando eu bater duas vezes”.

Para ter certeza de que o participante entendeu a instrução, uma série de três tentativas é executada: 2-2-2.

O examinador executa a seguinte série: 1-1-2-1-2-2-2-1-1-2.

Escore

– Nenhum erro: 3

– Um ou dois erros: 2

– Mais de dois erros: 1

– Participante bate como o examinador pelo menos quatro vezes consecutivas: 0

6. Comportamento de apreensão (autonomia ambiental)

“Não pegue minhas mãos”

O examinador está sentado em frente ao participante. Coloca as mãos do participante, com as palmas para cima, sobre os joelhos dele/dela. Sem dizer nada ou olhar para o participante, o examinador coloca suas mãos perto das mãos do participante e toca as palmas de ambas as mãos do participante, para ver se ele/ela pega as espontaneamente. Se o participante pegar as mãos, o examinador tentará novamente após pedir a ele/ela: “Agora, não pegue minhas mãos”.

Escore

- Participante não pega as mãos do examinador: 3
- Participante hesita e pergunta o que ele/ela deve fazer: 2
- Participante pega as mãos sem hesitação: 1
- Participante pega as mãos do examinador mesmo depois de ter sido avisado para não fazer isso: 0

PAR-Q+(15 – 69 anos de idade [Homens e Mulheres])

SEÇÃO 1 – SAÚDE GERAL		SIM	NÃO
1.	O seu médico já lhe disse alguma vez que você tem um problema cardíaco ou pressão alta?		
2.	Você sente dor no peito em repouso ou durante as suas atividades diárias ou em alguma atividade física?		
3.	Você perde o equilíbrio por causa de tontura ou você tem perdido a consciência nos últimos 12 meses? Por favor, diga NÃO se a sua tontura está associada com uma hiperventilação (incluindo durante um exercício vigoroso).		
4.	Você tem sido diagnosticado(a) com outra condição clínica médica (Outra condição exceto doença do coração ou pressão alta)?		
5.	Você tem constantemente tomado medicação prescrita para uma condição médica crônica?		
6.	Você tem um algum problema ósseo ou articular que pode piorar com o exercício físico? Por favor, responda NÃO se você tem algum problema no passado que não limitem a sua atual aptidão para a prática desportiva. Por exemplo, joelhos, cintura, ombro ou outro.		
7.	O seu médico disse que você deveria apenas praticar exercício físico sob supervisão médica?		

SEÇÃO 2 – ANAMNESE COMPLEMENTAR		SIM	NÃO
1.	Possui alguma limitação para o esporte não mencionada?		
	Se sim, qual?		
2.	Toma algum tipo de medicamento?		
	Se sim, qual?		
3.	Foi submetido a alguma cirurgia?		
	Se sim, qual?		
4.	Pratica esporte ou exercícios com regularidade?		
	Se sim, qual? E por quantos anos?		
5.	Já praticou exercício regularmente ou modalidade alguma vez?		
	Se sim, por quantos anos?		
	Quantos dias da semana pratica algum exercício ou esporte?		
	Pretende praticar por quantos dias essa modalidade?		
6.	Qual é o teu objetivo?		

SEÇÃO 3 – DECLARAÇÃO					
Você deve ser encorajado a fotocopiar o PAR-Q+, e deve usá-lo completamente e NÃO é permitido mudanças.					
A Sociedade Canadense de Fisiologia do Exercício assegura a validade para as pessoas que se submetem ao exercício físico. Deve consultar o doutor para realizar o exercício físico.					
Se você está abaixo da idade requerida para consentir ou requerer cuidados de saúde, seus pais, parentes ou guardiões devem também assinar esse formulário.					
Por favor leia atentamente a declaração abaixo					
“Eu, como abaixo assinado, li e entendi para a minha inteira satisfação e completei o questionário. Eu reconheço que o esclarecimento do exercício físico é válido para o máximo de 12 meses da data que isso foi completado e se torna inválido se minha condição de saúde mudar. Eu também reconheço a confiança (na[s] instituição[ões] e no[s] profissional[ais] designados) para a retenção de uma cópia desses dados em seus arquivos. E nesses termos, a confiança será requerida na adesão local, nacional e internacional de linhas mestras para conservar as informações pessoais de saúde assegurando que eles devem manter a privacidade das informações e não mencionar erroneamente tais informações para terceiros”					
DATA:					

NOME:					

ASSINATURA:					

TESTEMUNHA:					

ASSINATURA	DO	PAI/MÃE,	GUARDIÃO	OU	PARENTE:



Termo de Confidencialidade e Sigilo

Eu Professor. Msc. Rodrigo Freire de Almeida, responsável pelo projeto de pesquisa intitulado: Efeito Ergogênico da Estimulação Transcraniana por Corrente Contínua no Desempenho Tático de Jogadores de Futebol, declaro cumprir com todas as implicações abaixo:

Declaro:

- a) Que o acesso aos dados registrados em prontuário de paciente ou em bases de dados para fins da pesquisa científica será feito somente após aprovação do projeto de pesquisa pelo Comitê de Ética;
- b) Que o acesso aos dados será supervisionado por uma pessoa que esteja plenamente informada sobre as exigências de confiabilidade;
- c) Meu compromisso com a privacidade e a confidencialidade dos dados utilizados preservando integralmente o anonimato e a imagem do participante, bem como a sua não estigmatização;
- d) Não utilizar as informações em prejuízo das pessoas e/ou das comunidades, inclusive em termos de autoestima, de prestígio e/ou econômico-financeiro;
- e) Que o pesquisador responsável estabeleceu salvaguardar e assegurar a confidencialidades dos dados de pesquisa;
- f) Que os dados obtidos na pesquisa serão usados exclusivamente para finalidade prevista no protocolo;
- g) Que os dados obtidos na pesquisa somente serão utilizados para o projeto vinculado, os quais serão mantidos em sigilo, em conformidade com o que prevê os termos da resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde.
- h) Pelo não cumprimento do presente Termo de Confidencialidade e Sigilo, ficam os responsáveis cientes de todas as sanções judiciais que poderão advir.

Prof. Msc. Rodrigo Freire de Almeida

Doutorando na Universidade Federal do Espírito Santo (UFES)

Centro de Educação Física e Desportos - UFES

E-mail: rodrigofalmeida80@gmail.com

Telefone +55 (27) 997379197

Vitória ____ de _____ de 20__.

Rodrigo Freire de Almeida _____

Pesquisador _____

Pesquisador _____

Pesquisador _____

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Título Do Projeto: Efeito Ergogênico da Estimulação Transcraniana por Corrente

Contínua no Desempenho Tático dos Jogadores de Futebol.

Coordenador: Prof. Msc. Rodrigo Freire de Almeida.

Será realizado nos clubes de futebol profissional, com apoio do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Espírito Santo, um estudo para verificar se a estimulação transcraniana por corrente gera um efeito ergogênico das tomadas de decisão tática dos jogadores de futebol.

Eu (participante), _____, _____ anos, concordo em participar no projeto de pesquisa: **Efeito Ergogênico da Estimulação Transcraniana por Corrente Contínua no Desempenho Tático dos Jogadores de Futebol**, coordenado pelo Prof. Msc. Rodrigo Freire de Almeida (UFES) em colaboração com pesquisadores da CCS/UFES (Prof. Dra. Lívia Carla de Melo Rodrigues, Prof. Dr. Valério Garrone Barauna, Prof. Dr. Fernando Zanela da Silva Arêas e Prof. Esp. Jader Vinicius da Silva Rocha) e CEFD/UFES (Prof. Dr. Rodrigo Aquino), que tem como objetivo avaliar o desempenho tático dos jogadores de futebol submetidos a estimulação transcraniana por corrente contínua.

Para participar do estudo será necessário **autorizar a coleta de informações pessoais obtidas pelo Questionário de Prontidão para Atividade Física**. Posteriormente, é importante o entendimento dos detalhes do estudo descritos a seguir:

Grupo 1:

Os participantes deste grupo serão submetidos ao protocolo de jogo de futebol reduzido após serem submetidos a aplicação da estimulação encefálica por corrente direta no crânio, esta técnica é chamada de tDCS. Esta aplicação será conduzido por um estimulador de corrente contínua da marca Neuroelectrics, com intensidade de 2 miliamperes obedecendo todas às normas de segurança. Serão colocados dois eletrodos no couro cabeludo, um ativo e outro inativo. O ativo é chamado de ânodo, e será aplicado sobre o couro cabeludo numa região do crânio chamada de região F3. Esta região tem o nome científico de Córtex Dorsolateral Esquerdo, que é uma região do cérebro. O outro eletrodo, inativo, é chamado de catódico. Este será colocado na região contralateral, isto é, na outra metade do crânio, localizando-se na região Supraorbital (acima dos olhos) chamada de região Fp2 pelo esquema das regiões corticais cerebrais baseado em referências internacionais. A estimulação de 2 miliamperes será aplicada durante 15 minutos antes do protocolo de jogo de futebol reduzido de 3+GOL x 3+GOL num campo com grama natural (36x27m). Não será informado qual grupo você participará, mas todos serão submetidos aos exercícios.

Grupo 2 e 3:

O grupo 2 e 3 será semelhante ao protocolo anterior, com as seguintes exceções: O grupo 2, realizará a estimulação com a mesma intensidade, porém apenas nos primeiros 30 segundos



UFES

conforme é apontado na literatura. O grupo 3, realizará apenas o jogo de futebol reduzido. Como anteriormente, os participantes não serão informados sobre qual grupo pertencem.

Riscos e desconfortos: O tratamento por tDCS apresenta algumas possíveis leves limitações: i) dor de cabeça; ii) coceira e, iii) queimação. Entretanto, este é um método não invasivo com poucos riscos inerentes que respeita a um protocolo a respeitar a densidade da corrente, a carga total, a carga por fase e a densidade da carga. A respeito do jogo de futebol este pode promover o cansaço físico habitual. Neste estudo, também realizaremos a coleta de sangue. Nesta etapa, haverá o envolvimento de um profissional da enfermagem capacitado para esta finalidade. Esta coleta tem como objetivo a análise de determinados marcadores sanguíneos cerebrais induzidos por exercício tais como: o Fator Neurotrófico Derivado do Cérebro, chamado de BDNF e as suas expressões gênicas associadas (BDNF Val66Val e o BDNF Val66Met). Também objetiva analisar outros marcadores tais como o Fator de crescimento semelhante à insulina tipo 1 chamado de IGF-1, o Fator de crescimento endotelial vascular chamado de VEGF e a Interleucina-5 chamada de IL-15. Este momento obedecerá aos procedimentos de segurança e higiene pré-estabelecidos, tais como a limpeza do local com material novo, higienizado e limpo com álcool 70°, ainda contará com a utilização de luvas, agulhas e seringas esterilizadas, a utilização de lixo próprio para o descarte de material biológico e a utilização de materiais novos para compor o curativo do local em que o sangue foi coletado. O pesquisador responsável e o Comitê de Ética e Pesquisa ao perceberem qualquer risco ao participante da pesquisa, previstos neste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, comunicarão o fato, imediatamente, ao Sistema CEP/CONEP, e avaliarão, em caráter emergencial, a necessidade de adequar ou suspender o estudo quando for necessário. Esta ação visa salvaguardar a segurança do participante da pesquisa. O pesquisador e as instituições envolvidas na pesquisa proporcionarão assistência imediata, nos termos do item II.3 da resolução 466/2012, bem como responsabilizar-se pela assistência gratuita e integral aos participantes da pesquisa no que se refere às complicações decorrentes da pesquisa. Os participantes da pesquisa que vierem a sofrer qualquer tipo de complicações resultante de sua participação na pesquisa, como previstos neste termo, têm direito à indenização, por parte do pesquisador e das instituições envolvidas nas diferentes fases da pesquisa.

Benefícios: Os resultados do presente estudo poderão trazer benefícios claros para os jogadores e treinadores em termos de treinamento da modalidade. Em especial pelo aumento da performance cognitiva e física dos participantes. Ainda, os parâmetros de análise tática servirão de referência para todos os participantes em termos de dados comportamentais disponibilizados.

Custos: Não haverá qualquer custo para os participantes desta pesquisa. Todo e quaisquer deslocamentos ao local de coleta de dados será arcado, previamente, pelos responsáveis pela pesquisa.

Sigilo: Todas as informações obtidas não serão fornecidas para pessoas não envolvidas neste projeto. O seu nome jamais será utilizado em trabalhos científicos ou apresentações em congressos/simpósios, ou seja, permanecerá em completo anonimato. O participante poderá



UFES

pedir as informações deste estudo sempre que desejar. O participante receberá uma via do termo de consentimento livre esclarecido. (Item IV. 3.F.).

Liberdade do participante: A participação neste projeto de pesquisa é voluntária e o participante não receberá nenhuma remuneração. O participante poderá recusar-se a participar ou retirar-se do projeto em qualquer momento sem penalidades ou suspensão do acompanhamento médico.

Coleta de Material Biológico: Ao assinar esse termo solicita-se autorização ao participante para a coleta, depósito, armazenamento e utilização do sangue coletado para a finalidade prevista neste estudo. Não ocorrerão testes adicionais nestas amostras sanguíneas sem que o participante da pesquisa tenha conhecimento e/ou consentido a sua realização. A retirada do consentimento das amostras biológicas humanas armazenadas em banco deverá ser realizada por escrito e assinada, podendo ocorrer em qualquer momento, sem prejuízo ao participante da pesquisa.

Consentimento pós-esclarecimento: Declaro que _____ me esclareceu sobre todos os itens acima. Eu livremente concordo em participar deste projeto de pesquisa e declaro que recebi uma cópia deste consentimento. Caso eu necessite de qualquer informação adicional sobre a minha participação neste projeto eu poderei contatar o Prof. Msc Rodrigo Freire de Almeida (Telefone 27-997379197).

O pesquisador responsável declara que:

- Os objetivos que serão utilizados na pesquisa, com detalhamento dos métodos utilizados, informando a possibilidade de inclusão em quaisquer um dos grupos.
- O participante poderá recusar-se a participar ou retirar-se do projeto em qualquer momento sem penalidades, e sem comprometer seu acompanhamento e atendimento por parte da equipe de saúde.
- O participante receberá uma via do termo do consentimento livre e esclarecido. (Item IV.5.A)
- O participante e o pesquisador deverão assinar e rubricar todas as páginas.

Voluntário (nome, assinatura e data)

Pesquisador Responsável (nome, assinatura e data)

Testemunha da assinatura voluntária do participante

Caso de dúvidas contatar pesquisador responsável:

Prof. Msc. Rodrigo Freire de Almeida
rodrigofalmeida80@gmail.com
(27)997379197

Comitê de ética e pesquisa com seres humanos – UFES.

O comitê de ética em pesquisa com seres humanos (CEP/CCS/UFES) é um órgão institucional que tem por objetivo proteger o bem-estar dos indivíduos pesquisados. É um comitê interdisciplinar e independente, responsável pela avaliação e acompanhamento dos aspectos éticos de todas as pesquisas que envolvam a participação de seres humanos.

Endereço: Av. Marechal Campos, 1468 – Maruípe, Prédio da Administração do CCS
CEP 29.040-090, Vitória - ES, Brasil.

Telefone: **(27)3145-9820**

Email: cep.goiabeiras@gmail.com

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Título Do Projeto: Efeito Ergogênico da Estimulação Transcraniana por Corrente

Contínua no Desempenho Tático dos Jogadores de Futebol.

Coordenador: Prof. Msc. Rodrigo Freire de Almeida.

Será realizado nos clubes de futebol profissional, com apoio do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Espírito Santo, um estudo para verificar se a estimulação transcraniana por corrente gera um efeito ergogênico das tomadas de decisão tática dos jogadores de futebol.

Eu (participante), _____, _____ anos, concordo em participar no projeto de pesquisa: **Efeito Ergogênico da Estimulação Transcraniana por Corrente Contínua no Desempenho Tático dos Jogadores de Futebol**, coordenado pelo Prof. Msc. Rodrigo Freire de Almeida (UFES) em colaboração com pesquisadores da CCS/UFES (Prof. Dra. Livia Carla de Melo Rodrigues, Prof. Dr. Valério Garrone Barauna, Prof. Dr. Fernando Zanela da Silva Arêas e Prof. Esp. Jader Vinicius da Silva Rocha) e CEFD/UFES (Prof. Dr. Rodrigo Aquino), que tem como objetivo avaliar o desempenho tático dos jogadores de futebol submetidos a estimulação transcraniana por corrente contínua.

Para participar do estudo será necessário **autorizar a coleta de informações pessoais obtidas pelo Questionário de Prontidão para Atividade Física**. Posteriormente, é importante o entendimento dos detalhes do estudo descritos a seguir:

Grupo 1:

Os participantes deste grupo serão submetidos ao protocolo de jogo de futebol reduzido após serem submetidos a aplicação da estimulação encefálica por corrente direta no crânio. Esta aplicação será conduzido por um estimulador de corrente contínua da marca Neuroelectrics, com intensidade de 2 miliamperes obedecendo todas às normas de segurança. Serão colocados dois eletrodos no couro cabeludo, um ativo e outro inativo. O ativo é chamado de ânodo, e será aplicado sobre o couro cabeludo numa região do crânio chamada de região F3. Esta região tem o nome científico de Córtex Dorsolateral Esquerdo, que é uma região do cérebro. O outro eletrodo, inativo, é chamado de catódico. Este será colocado na região contralateral, isto é, na outra metade do crânio, localizando-se na região Supraorbital (acima dos olhos) chamada de região Fp2 pelo esquema das regiões corticais cerebrais baseado em referências internacionais. A estimulação de 2 miliamperes será aplicada durante 15 minutos antes do protocolo de 3 jogos (totalizando 15 min de atividade) de futebol reduzido de 3+GOL x 3+GOL num campo com grama natural (36x27m). Não será informado qual grupo você participará, mas todos serão submetidos aos exercícios.

Grupo 2 e 3:

O grupo 2 e 3 obedecerá ao mesmo protocolo anterior, com as seguintes exceções: O grupo 2, realizará a estimulação com a mesma intensidade, porém apenas nos primeiros 30



UFES

segundos conforme é apontado na literatura. O grupo 3, realizará apenas os jogos de futebol reduzido. Como anteriormente, os participantes não serão informados sobre qual grupo pertencem.

Riscos e desconfortos: O tratamento por tDCS apresenta algumas possíveis leves limitações: i) dor de cabeça; ii) coceira e, iii) queimação. Entretanto, este é um método não invasivo com poucos riscos inerentes que respeita a um protocolo a respeitar a densidade da corrente, a carga total, a carga por fase e a densidade da carga. A respeito do jogo de futebol este pode promover o cansaço físico habitual. Neste estudo, também realizaremos a coleta de sangue. Nesta etapa, haverá o envolvimento de um profissional da enfermagem capacitado para esta finalidade. Esta coleta tem como objetivo a análise de determinados marcadores sanguíneos cerebrais induzidos por exercício tais como: o Fator Neurotrófico Derivado do Cérebro, chamado de BDNF e as suas expressões gênicas associadas (BDNF Val66Val e o BDNF Val66Met). Também objetiva analisar outros marcadores tais como o Fator de crescimento semelhante à insulina tipo 1 chamado de IGF-1, o Fator de crescimento endotelial vascular chamado de VEGF e a Interleucina-5 chamada de IL-15. Este momento obedecerá aos procedimentos de segurança e higiene pré-estabelecidos, tais como a limpeza do local com material novo, higienizado e limpo com álcool 70°, ainda contará com a utilização de luvas, agulhas e seringas esterilizadas, a utilização de lixo próprio para o descarte de material biológico e a utilização de materiais novos para compor o curativo do local em que o sangue foi coletado. O pesquisador responsável e o Comitê de Ética e Pesquisa ao perceberem qualquer risco ao participante da pesquisa, previstos neste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, comunicarão o fato, imediatamente, ao Sistema CEP/CONEP, e avaliarão, em caráter emergencial, a necessidade de adequar ou suspender o estudo quando for necessário. Esta ação visa salvaguardar a segurança do participante da pesquisa. O pesquisador e as instituições envolvidas na pesquisa proporcionarão assistência imediata, nos termos do item II.3 da resolução 466/2012, bem como responsabilizar-se pela assistência gratuita e integral aos participantes da pesquisa no que se refere às complicações decorrentes da pesquisa. Os participantes da pesquisa que vierem a sofrer qualquer tipo de complicações resultante de sua participação na pesquisa, como previstos neste termo, têm direito à indenização, por parte do pesquisador e das instituições envolvidas nas diferentes fases da pesquisa.

Benefícios: Os resultados do presente estudo poderão trazer benefícios claros para os jogadores e treinadores em termos de treinamento da modalidade. Em especial pelo aumento da performance cognitiva e física dos participantes. Ainda, os parâmetros de análise tática servirão de referência para todos os participantes em termos de dados comportamentais disponibilizados.

Custos: Não haverá qualquer custo para os participantes desta pesquisa. Todo e quaisquer deslocamentos ao local de coleta de dados será arcado, previamente, pelos responsáveis pela pesquisa.

Sigilo: Todas as informações obtidas não serão fornecidas para pessoas não envolvidas neste projeto. O seu nome jamais será utilizado em trabalhos científicos ou apresentações em



UFES

congressos/simpósios, ou seja, permanecerá em completo anonimato. O participante poderá pedir as informações deste estudo sempre que desejar. O participante receberá uma via do termo de consentimento livre esclarecido. (Item IV. 3.F.).

Liberdade do participante: A participação neste projeto de pesquisa é voluntária e o participante não receberá nenhuma remuneração. O participante poderá recusar-se a participar ou retirar-se do projeto em qualquer momento sem penalidades ou suspensão do acompanhamento médico.

Coleta de Material Biológico: Ao assinar esse termo solicita-se autorização ao participante para a coleta, depósito, armazenamento e utilização do sangue coletado para a finalidade prevista neste estudo. Não ocorrerão testes adicionais nestas amostras sanguíneas sem que o participante da pesquisa tenha conhecimento e/ou consentido a sua realização. A retirada do consentimento das amostras biológicas humanas armazenadas em banco deverá ser realizada por escrito e assinada, podendo ocorrer em qualquer momento, sem prejuízo ao participante da pesquisa.

Consentimento pós-esclarecimento: Declaro que _____ me esclareceu sobre todos os itens acima. Eu livremente concordo em participar deste projeto de pesquisa e declaro que recebi uma cópia deste consentimento. Caso eu necessite de qualquer informação adicional sobre a minha participação neste projeto eu poderei contatar o Prof. Msc Rodrigo Freire de Almeida (Telefone 27-997379197).

Consentimento do pesquisador: Eu _____ (pesquisador responsável), _____ declaro que:

- Os objetivos que serão utilizados na pesquisa, com detalhamento dos métodos utilizados, informando a possibilidade de inclusão em grupo controle ou experimental.

O pesquisador responsável declara que:

- Os objetivos que serão utilizados na pesquisa, com detalhamento dos métodos utilizados, informando a possibilidade de inclusão em quaisquer um dos grupos.

- O participante poderá recusar-se a participar ou retirar-se do projeto em qualquer momento sem penalidades, e sem comprometer seu acompanhamento e atendimento por parte da equipe de saúde.

- O participante receberá uma via do termo do consentimento livre e esclarecido. (Item IV.5.A)

- O participante e o pesquisador deverão assinar e rubricar todas as páginas.



UFES

Voluntário (nome, assinatura e data)

Pesquisador Responsável (nome, assinatura e data)

Testemunha da assinatura voluntária do participante

Caso de dúvidas contatar pesquisador responsável:

Prof. Msc. Rodrigo Freire de Almeida
rodrigofalmeida80@gmail.com
(27)997379197

Comitê de ética e pesquisa com seres humanos – UFES.

O comitê de ética em pesquisa com seres humanos (CEP/CCS/UFES) é um órgão institucional que tem por objetivo proteger o bem-estar dos indivíduos pesquisados. É um comitê interdisciplinar e independente, responsável pela avaliação e acompanhamento dos aspectos éticos de todas as pesquisas que envolvam a participação de seres humanos.

Endereço: Av. Marechal Campos, 1468 – Maruípe, Prédio da Administração do CCS
CEP 29.040-090, Vitória - ES, Brasil.

Telefone: **(27)3145-9820**

Email: cep.goiabeiras@gmail.com

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Título Do Projeto: Efeito Ergogênico da Estimulação Transcraniana por Corrente

Contínua no Desempenho Tático dos Jogadores de Futebol.

Coordenador: Prof. Msc. Rodrigo Freire de Almeida.

Será realizado nos clubes de futebol profissional, com apoio do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Espírito Santo, um estudo para verificar se a estimulação transcraniana por corrente gera um efeito ergogênico das tomadas de decisão tática dos jogadores de futebol.

Eu (participante), _____, _____ anos, concordo em participar no projeto de pesquisa: **Efeito Ergogênico da Estimulação Transcraniana por Corrente Contínua no Desempenho Tático dos Jogadores de Futebol**, coordenado pelo Prof. Msc. Rodrigo Freire de Almeida (UFES) em colaboração com pesquisadores da CCS/UFES (Prof. Dra. Lívia Carla de Melo Rodrigues, Prof. Dr. Valério Garrone Barauna, Prof. Dr. Fernando Zanela da Silva Arêas e Prof. Esp. Jader Vinicius da Silva Rocha) e CEFD/UFES (Prof. Dr. Rodrigo Aquino), que tem como objetivo avaliar o desempenho tático dos jogadores de futebol submetidos a estimulação transcraniana por corrente contínua.

Para participar do estudo será necessário **autorizar a coleta de informações pessoais obtidas pelo Questionário de Prontidão para Atividade Física**. Posteriormente, é importante o entendimento dos detalhes do estudo descritos a seguir:

Grupo 1:

Os participantes deste grupo serão submetidos ao protocolo de jogo de futebol reduzido após serem submetidos a aplicação da estimulação encefálica por corrente direta no crânio, esta técnica é chamada de tDCS. Esta aplicação será conduzido por um estimulador de corrente contínua da marca Neuroelectrics, com intensidade de 2 miliamperes obedecendo todas às normas de segurança. Serão colocados dois eletrodos no couro cabeludo, um ativo e outro inativo. O ativo é chamado de ânodo, e será aplicado sobre o couro cabeludo numa região do crânio chamada de região F3. Esta região tem o nome científico de Córtex Dorsolateral Esquerdo, que é uma região do cérebro. O outro eletrodo, inativo, é chamado de catódico. Este será colocado na região contralateral, isto é, na outra metade do crânio, localizando-se na região F4 pelo esquema das regiões corticais cerebrais baseado em referências internacionais. A estimulação de 2 miliamperes será aplicada durante 15 minutos antes do protocolo de jogo de futebol reduzido de 3+GOL x 3+GOL num campo com grama natural (36x27m). Não será informado qual grupo você participará, mas todos serão submetidos aos exercícios.

Grupo 2 e 3:

O grupo 2 e 3 será semelhante ao protocolo anterior, com as seguintes exceções: O grupo 2, realizará a estimulação com a mesma intensidade, porém apenas nos primeiros 30 segundos



UFES

conforme é apontado na literatura. O grupo 3, realizará apenas o jogo de futebol reduzido. Como anteriormente, os participantes não serão informados sobre qual grupo pertencem.

Riscos e desconfortos: O tratamento por tDCS apresenta algumas possíveis leves limitações: i) dor de cabeça; ii) coceira e, iii) queimação. Entretanto, este é um método não invasivo com poucos riscos inerentes que respeita a um protocolo a respeitar a densidade da corrente, a carga total, a carga por fase e a densidade da carga. A respeito do jogo de futebol este pode promover o cansaço físico habitual. Neste estudo, também realizaremos a coleta de sangue. Nesta etapa, haverá o envolvimento de um profissional da enfermagem capacitado para esta finalidade. Esta coleta tem como objetivo a análise de determinados marcadores sanguíneos cerebrais induzidos por exercício tais como: o Fator Neurotrófico Derivado do Cérebro, chamado de BDNF e as suas expressões gênicas associadas (BDNF Val66Val e o BDNF Val66Met). Também objetiva analisar outros marcadores tais como o Fator de crescimento semelhante à insulina tipo 1 chamado de IGF-1, o Fator de crescimento endotelial vascular chamado de VEGF e a Interleucina-5 chamada de IL-15. Este momento obedecerá aos procedimentos de segurança e higiene pré-estabelecidos, tais como a limpeza do local com material novo, higienizado e limpo com álcool 70°, ainda contará com a utilização de luvas, agulhas e seringas esterilizadas, a utilização de lixo próprio para o descarte de material biológico e a utilização de materiais novos para compor o curativo do local em que o sangue foi coletado. O pesquisador responsável e o Comitê de Ética e Pesquisa ao perceberem qualquer risco ao participante da pesquisa, previstos neste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, comunicarão o fato, imediatamente, ao Sistema CEP/CONEP, e avaliarão, em caráter emergencial, a necessidade de adequar ou suspender o estudo quando for necessário. Esta ação visa salvaguardar a segurança do participante da pesquisa. O pesquisador e as instituições envolvidas na pesquisa proporcionarão assistência imediata, nos termos do item II.3 da resolução 466/2012, bem como responsabilizar-se pela assistência gratuita e integral aos participantes da pesquisa no que se refere às complicações decorrentes da pesquisa. Os participantes da pesquisa que vierem a sofrer qualquer tipo de complicações resultante de sua participação na pesquisa, como previstos neste termo, têm direito à indenização, por parte do pesquisador e das instituições envolvidas nas diferentes fases da pesquisa.

Benefícios: Os resultados do presente estudo poderão trazer benefícios claros para os jogadores e treinadores em termos de treinamento da modalidade. Em especial pelo aumento da performance cognitiva e física dos participantes. Ainda, os parâmetros de análise tática servirão de referência para todos os participantes em termos de dados comportamentais disponibilizados.

Custos: Não haverá qualquer custo para os participantes desta pesquisa. Todo e quaisquer deslocamentos ao local de coleta de dados será arcado, previamente, pelos responsáveis pela pesquisa.

Sigilo: Todas as informações obtidas não serão fornecidas para pessoas não envolvidas neste projeto. O seu nome jamais será utilizado em trabalhos científicos ou apresentações em congressos/simpósios, ou seja, permanecerá em completo anonimato. O participante poderá



UFES

pedir as informações deste estudo sempre que desejar. O participante receberá uma via do termo de consentimento livre esclarecido. (Item IV. 3.F.).

Liberdade do participante: A participação neste projeto de pesquisa é voluntária e o participante não receberá nenhuma remuneração. O participante poderá recusar-se a participar ou retirar-se do projeto em qualquer momento sem penalidades ou suspensão do acompanhamento médico.

Coleta de Material Biológico: Ao assinar esse termo solicita-se autorização ao participante para a coleta, depósito, armazenamento e utilização do sangue coletado para a finalidade prevista neste estudo. Não ocorrerão testes adicionais nestas amostras sanguíneas sem que o participante da pesquisa tenha conhecimento e/ou consentido a sua realização. A retirada do consentimento das amostras biológicas humanas armazenadas em banco deverá ser realizada por escrito e assinada, podendo ocorrer em qualquer momento, sem prejuízo ao participante da pesquisa.

Consentimento pós-esclarecimento: Declaro que _____ me esclareceu sobre todos os itens acima. Eu livremente concordo em participar deste projeto de pesquisa e declaro que recebi uma cópia deste consentimento. Caso eu necessite de qualquer informação adicional sobre a minha participação neste projeto eu poderei contatar o Prof. Msc Rodrigo Freire de Almeida (Telefone 27-997379197).

O pesquisador responsável declara que:

- Os objetivos que serão utilizados na pesquisa, com detalhamento dos métodos utilizados, informando a possibilidade de inclusão em quaisquer um dos grupos.
- O participante poderá recusar-se a participar ou retirar-se do projeto em qualquer momento sem penalidades, e sem comprometer seu acompanhamento e atendimento por parte da equipe de saúde.
- O participante receberá uma via do termo do consentimento livre e esclarecido. (Item IV.5.A)
- O participante e o pesquisador deverão assinar e rubricar todas as páginas.

Voluntário (nome, assinatura e data)

Pesquisador Responsável (nome, assinatura e data)

Testemunha da assinatura voluntária do participante

Caso de dúvidas contatar pesquisador responsável:

Prof. Msc. Rodrigo Freire de Almeida
rodrigofalmeida80@gmail.com
(27)997379197

Comitê de ética e pesquisa com seres humanos – UFES.

O comitê de ética em pesquisa com seres humanos (CEP/CCS/UFES) é um órgão institucional que tem por objetivo proteger o bem-estar dos indivíduos pesquisados. É um comitê interdisciplinar e independente, responsável pela avaliação e acompanhamento dos aspectos éticos de todas as pesquisas que envolvam a participação de seres humanos.

Endereço: Av. Marechal Campos, 1468 – Maruípe, Prédio da Administração do CCS
CEP 29.040-090, Vitória - ES, Brasil.

Telefone: **(27)3145-9820**

Email: cep.goiabeiras@gmail.com

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Título Do Projeto: Efeito Ergogênico da Estimulação Transcraniana por Corrente

Contínua no Desempenho Tático dos Jogadores de Futebol.

Coordenador: Prof. Msc. Rodrigo Freire de Almeida.

Será realizado nos clubes de futebol profissional, com apoio do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Espírito Santo, um estudo para verificar se a estimulação transcraniana por corrente gera um efeito ergogênico das tomadas de decisão tática dos jogadores de futebol.

Eu (participante), _____, _____ anos, concordo em participar no projeto de pesquisa: **Efeito Ergogênico da Estimulação Transcraniana por Corrente Contínua no Desempenho Tático dos Jogadores de Futebol**, coordenado pelo Prof. Msc. Rodrigo Freire de Almeida (UFES) em colaboração com pesquisadores da CCS/UFES (Prof. Dra. Livia Carla de Melo Rodrigues, Prof. Dr. Valério Garrone Barauna, Prof. Dr. Fernando Zanela da Silva Arêas e Prof. Esp. Jader Vinicius da Silva Rocha) e CEFD/UFES (Prof. Dr. Rodrigo Aquino), que tem como objetivo avaliar o desempenho tático dos jogadores de futebol submetidos a estimulação transcraniana por corrente contínua.

Para participar do estudo será necessário **autorizar a coleta de informações pessoais obtidas pelo Questionário de Prontidão para Atividade Física**. Posteriormente, é importante o entendimento dos detalhes do estudo descritos a seguir:

Grupo 1:

Os participantes deste grupo serão submetidos ao protocolo de jogo de futebol reduzido após serem submetidos a aplicação da estimulação encefálica por corrente direta no crânio, esta técnica é chamada de tDCS. Esta aplicação será conduzido por um estimulador de corrente contínua da marca Neuroelectrics, com intensidade de 2 miliamperes obedecendo todas às normas de segurança. Serão colocados dois eletrodos no couro cabeludo, um ativo e outro inativo. O ativo é chamado de ânodo, e será aplicado sobre o couro cabeludo numa região do crânio chamada de região F3. Esta região tem o nome científico de Córtex Dorsolateral Esquerdo, que é uma região do cérebro. O outro eletrodo, inativo, é chamado de catódico. Este será colocado na região contralateral, isto é, na outra metade do crânio, localizando-se na região F4 pelo esquema das regiões corticais cerebrais baseado em referências internacionais. A estimulação de 2 miliamperes será aplicada durante 15 minutos antes do protocolo de 3 jogos de futebol reduzido (totalizando 15 min de atividade) com intervalo de 1min entre os jogos com 3+GOL x 3+GOL num campo com grama natural (36x27m). Não será informado qual grupo você participará, mas todos serão submetidos aos exercícios.

Grupo 2 e 3:

O grupo 2 e 3 será semelhante ao protocolo anterior, com as seguintes exceções: O grupo 2, realizará a estimulação com a mesma intensidade, porém apenas nos primeiros 30 segundos



UFES

conforme é apontado na literatura. O grupo 3, realizará apenas o jogo de futebol reduzido. Como anteriormente, os participantes não serão informados sobre qual grupo pertencem.

Riscos e desconfortos: O tratamento por tDCS apresenta algumas possíveis leves limitações: i) dor de cabeça; ii) coceira e, iii) queimação. Entretanto, este é um método não invasivo com poucos riscos inerentes que respeita a um protocolo a respeitar a densidade da corrente, a carga total, a carga por fase e a densidade da carga. A respeito do jogo de futebol este pode promover o cansaço físico habitual. Neste estudo, também realizaremos a coleta de sangue. Nesta etapa, haverá o envolvimento de um profissional da enfermagem capacitado para esta finalidade. Esta coleta tem como objetivo a análise de determinados marcadores sanguíneos cerebrais induzidos por exercício tais como: o Fator Neurotrófico Derivado do Cérebro, chamado de BDNF e as suas expressões gênicas associadas (BDNF Val66Val e o BDNF Val66Met). Também objetiva analisar outros marcadores tais como o Fator de crescimento semelhante à insulina tipo 1 chamado de IGF-1, o Fator de crescimento endotelial vascular chamado de VEGF e a Interleucina-5 chamada de IL-15. Este momento obedecerá aos procedimentos de segurança e higiene pré-estabelecidos, tais como a limpeza do local com material novo, higienizado e limpo com álcool 70°, ainda contará com a utilização de luvas, agulhas e seringas esterilizadas, a utilização de lixo próprio para o descarte de material biológico e a utilização de materiais novos para compor o curativo do local em que o sangue foi coletado. O pesquisador responsável e o Comitê de Ética e Pesquisa ao perceberem qualquer risco ao participante da pesquisa, previstos neste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, comunicarão o fato, imediatamente, ao Sistema CEP/CONEP, e avaliarão, em caráter emergencial, a necessidade de adequar ou suspender o estudo quando for necessário. Esta ação visa salvaguardar a segurança do participante da pesquisa. O pesquisador e as instituições envolvidas na pesquisa proporcionarão assistência imediata, nos termos do item II.3 da resolução 466/2012, bem como responsabilizar-se pela assistência gratuita e integral aos participantes da pesquisa no que se refere às complicações decorrentes da pesquisa. Os participantes da pesquisa que vierem a sofrer qualquer tipo de complicações resultante de sua participação na pesquisa, como previstos neste termo, têm direito à indenização, por parte do pesquisador e das instituições envolvidas nas diferentes fases da pesquisa.

Benefícios: Os resultados do presente estudo poderão trazer benefícios claros para os jogadores e treinadores em termos de treinamento da modalidade. Em especial pelo aumento da performance cognitiva e física dos participantes. Ainda, os parâmetros de análise tática servirão de referência para todos os participantes em termos de dados comportamentais disponibilizados.

Custos: Não haverá qualquer custo para os participantes desta pesquisa. Todo e quaisquer deslocamentos ao local de coleta de dados será arcado, previamente, pelos responsáveis pela pesquisa.

Sigilo: Todas as informações obtidas não serão fornecidas para pessoas não envolvidas neste projeto. O seu nome jamais será utilizado em trabalhos científicos ou apresentações em congressos/simpósios, ou seja, permanecerá em completo anonimato. O participante poderá



UFES

pedir as informações deste estudo sempre que desejar. O participante receberá uma via do termo de consentimento livre esclarecido. (Item IV. 3.F.).

Liberdade do participante: A participação neste projeto de pesquisa é voluntária e o participante não receberá nenhuma remuneração. O participante poderá recusar-se a participar ou retirar-se do projeto em qualquer momento sem penalidades ou suspensão do acompanhamento médico.

Coleta de Material Biológico: Ao assinar esse termo solicita-se autorização ao participante para a coleta, depósito, armazenamento e utilização do sangue coletado para a finalidade prevista neste estudo. Não ocorrerão testes adicionais nestas amostras sanguíneas sem que o participante da pesquisa tenha conhecimento e/ou consentido a sua realização. A retirada do consentimento das amostras biológicas humanas armazenadas em banco deverá ser realizada por escrito e assinada, podendo ocorrer em qualquer momento, sem prejuízo ao participante da pesquisa.

Consentimento pós-esclarecimento: Declaro que _____ me esclareceu sobre todos os itens acima. Eu livremente concordo em participar deste projeto de pesquisa e declaro que recebi uma cópia deste consentimento. Caso eu necessite de qualquer informação adicional sobre a minha participação neste projeto eu poderei contatar o Prof. Msc Rodrigo Freire de Almeida (Telefone 27-997379197).

O pesquisador responsável declara que:

- Os objetivos que serão utilizados na pesquisa, com detalhamento dos métodos utilizados, informando a possibilidade de inclusão em quaisquer um dos grupos.
- O participante poderá recusar-se a participar ou retirar-se do projeto em qualquer momento sem penalidades, e sem comprometer seu acompanhamento e atendimento por parte da equipe de saúde.
- O participante receberá uma via do termo do consentimento livre e esclarecido. (Item IV.5.A)
- O participante e o pesquisador deverão assinar e rubricar todas as páginas.

Voluntário (nome, assinatura e data)

Pesquisador Responsável (nome, assinatura e data)

Testemunha da assinatura voluntária do participante

Caso de dúvidas contatar pesquisador responsável:

Prof. Msc. Rodrigo Freire de Almeida
rodrigofalmeida80@gmail.com
(27)997379197

Comitê de ética e pesquisa com seres humanos – UFES.

O comitê de ética em pesquisa com seres humanos (CEP/CCS/UFES) é um órgão institucional que tem por objetivo proteger o bem-estar dos indivíduos pesquisados. É um comitê interdisciplinar e independente, responsável pela avaliação e acompanhamento dos aspectos éticos de todas as pesquisas que envolvam a participação de seres humanos.

Endereço: Av. Marechal Campos, 1468 – Maruípe, Prédio da Administração do CCS
CEP 29.040-090, Vitória - ES, Brasil.

Telefone: **(27)3145-9820**

Email: cep.goiabeiras@gmail.com