
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA MOTRICIDADE
(BIODINÂMICA DA MOTRICIDADE HUMANA)

**INDUÇÃO AO ESFORÇO E SEUS EFEITOS EM PARÂMETROS DA PERCEPÇÃO
ESPACIAL DE INDIVÍDUOS ATLETAS DEFICIENTES VISUAIS E NÃO
DEFICIENTES**

GABRIELLA ANDREETA FIGUEIREDO

Dissertação apresentada ao Instituto de Biociências do campus de Rio Claro, Universidade Estadual Paulista —Júlio de Mesquita Filho, como requisito para obtenção do título de mestre em Ciências da Motricidade.

RIO CLARO – SP

2013

GABRIELLA ANDREETA FIGUEIREDO

**INDUÇÃO AO ESFORÇO E SEUS EFEITOS EM PARÂMETROS DA PERCEPÇÃO
ESPACIAL DE INDIVÍDUOS ATLETAS DEFICIENTES VISUAIS E NÃO
DEFICIENTES**

Dissertação apresentada ao Instituto de Biociências do
campus de Rio Claro, Universidade Estadual Paulista
—Júlio de Mesquita Filho, como requisito para
obtenção do título de mestre em Ciências da
Motricidade.

Orientadora: Eliane Mauerberg de Castro

RIO CLARO – SP

2013

796.196 Figueiredo, Gabriella Andreeta
F475i Indução ao esforço e seus efeitos em parâmetros da
percepção espacial de indivíduos atletas deficientes visuais e
não deficientes / Gabriella Andreeta Figueiredo. - Rio Claro,
2013
80 f. : il., figs., gráfs., tabs.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista,
Instituto de Biociências de Rio Claro
Orientador: Eliane Mauerberg-DeCastro

1. Educação física para deficientes. 2. Deficiência visual.
3. Atletas cegos. 4. Esforço físico. 5. Psicofísica. I. Título.

Dedico este trabalho, aqueles que sempre me inspiraram e inspiram a continuar a minha formação profissional. Aos meus ex-alunos com deficiência visual, que hoje são grandes amigos e fonte inspiradora de todo o meu trabalho. Aos meus pais João e Cristina, por serem sempre os meus maiores incentivadores. Além de sempre acreditarem nas minhas loucuras.

AGRADECIMENTOS

Quem diria dona Gabriella!

Hoje estou aqui agradecendo a mais uma conquista. Às vezes me pego questionando se tudo isso realmente é verdade.

Gostaria de agradecer em particular a minha orientadora Eliane Mauerberg-DeCastro, pelos ensinamentos acadêmicos, pela confiança em meu trabalho, desde quando cheguei ao laboratório sem saber praticamente nada. Pelas suas incansáveis correções, sempre com o objetivo de colaborar com a minha formação. Obrigada pela sua orientação nesse estudo e por ter me proporcionado experiências tão valiosas, que com certeza contribuíram para o meu amadurecimento profissional. Ser rotulada de aluna da prof. Mauerberg com certeza é uma grande satisfação.

Aos amigos do Laboratório de Ação e Percepção (LAP), muito obrigada. Vocês foram extremamente importantes em todo o processo deste estudo além de contribuírem para a minha formação. Obrigada pelos ensinamentos profissionais e pessoais, pelas coletas eternas, pelo trabalho em conjunto e é claro pelas festas. Com certeza juntos somos melhores.

A Professora Ana Palla Kane, e a Professora Laurem Liberman pela oportunidade de realização do meu estágio na Universidade de Maryland e na Universidade do Estado de Nova York. Com certeza ter tido essa experiência foi extremamente importante para o meu amadurecimento profissional e pessoal. Muito obrigada.

Gostaria de agradecer ao Laboratório de Fisiologia Cardiovascular e Atividade Física da Unesp em Rio Claro, por viabilizar todas as análises bioquímicas desse estudo.

Ao CNPQ pelo financiamento que facilitou a elaboração dessa dissertação.

Ao professor Guilherme da Secretaria de Esportes de Rio Claro por facilitar o meu acesso aos atletas da modalidade de atletismo.

Agradeço a Associação Paraolímpica Uberlandense de Deficientes Visuais, por ter facilitado todo o meu acesso aos seus atletas.

E como a vida não é feita apenas de uma única fase!

Agradeço aos meus grandes e eternos professores de Educação Física: Elise e Claudinha. O meu profundo agradecimento pela minha formação e por serem exemplos que procuro seguir durante a minha carreira profissional. Vocês foram a base para tudo que conquistei até hoje.

A Professora Patrícia Silvestre de Freitas ao professor Alberto Martins da Costa e a professora Solange Rodovalho Lima, que me deram oportunidade de conhecer como é fascinante o mundo das deficiências. E foi vivida nesse mundo, onde a paixão dos deficientes pelo esporte é tão única e especial que hoje eu me sinto realizada em proporcionar, por meio da minha atuação profissional melhores possibilidades de ação para as pessoas com deficiência.

Ao professor Leandro Garcia, o eterno “Tio” por ter sido o maior incentivador profissional em toda a minha jornada durante a graduação. O meu eterno status de estagiária, é motivo de muito orgulho. Ter feito parte de um grupo fantástico dirigido por você é muito gratificante. Obrigada Tio. Você também é merecedor dessa conquista.

E como falar do Tio sem falar dos meus melhores alunos, hoje melhores amigos. Clayton e Rosa, vocês são exemplos a serem seguidos, são espíritos iluminados. Deus não precisou dar a vocês o dom da visão, pois vocês enxergam além, vocês enxergam com a alma. É muito bom saber que posso contar sempre com a amizade de vocês. Obrigada pelas conversas eternas sobre este trabalho, pelas dúvidas, pelas viagens, pelos campeonatos, pelas minhas trapalhadas na hora que guiá-los, e por tentarem fazer com que eu compreenda um pouco melhor o fantástico mundo dos cegos. Com certeza temos histórias para contar.

Aos amigos...

O que seria da nossa vida sem os amigos. Com certeza uma chatice. Gostaria de agradecer a todos, aqueles presentes e aos ausentes. Pois amigos não são apenas aqueles que precisamos encontrarmos todos os dias, ou conversar todos os dias. Amigos são aqueles que quando encontramos, fazem toda a diferença em nossa vida. Não é não Nathalia.

E falando em amigos. Como não falar do famoso grupinho. O grupo dos gordinhos da lancheira, o grupo da comida da alegria, onde a prática do bullying serve para preparar para a vida. O grupo que com certeza marcou toda essa trajetória. E marcou bem em, quase 10 kilos. Se eu me importo? Eu só me importo em ser feliz, o resto a gente corre atrás. Obrigada Brega (Gabi), Luciano, e Gi. E como não poderia deixar em branco, “os caminhos podem ser tortuosos, mais que foram felizes, isso não podemos negar”. E aos recém-chegados Carlos e Amanda, vão se acostumando os gordinhos da lancheira são terríveis.

Amigos são pessoas que além de participarem da parte mais legal das nossas vidas também compartilham os piores momentos. Estou certa Gi? Bom, qualquer coisa que eu escrever aqui nunca será o suficiente para dizer o quanto você foi e é fundamental em todo esse processo e na minha vida. Lembro-me do dia em que você literalmente me obrigou a sentar na cadeira e falou: “vai, chega de enrolar ohh, vamos escrever esse projeto, anda”. E foi assim que essa loucura começou. Gi, muito obrigada pela por tudo, com certeza você é muito importante para mim. E certamente essa será apenas a primeira conquista de muitas que você estará sempre presente. Agradeço do fundo do meu coração sua presença na minha vida.

Brega (Gabi), quantas vezes eu cansei de escutar o meu nome? “Gabriellaaaa”. Senhor isso parecia tão enlouquecedor como a bateria da UNESP às seis horas da tarde. Obrigada pela sua amizade, obrigada por sempre me ajudar nas loucuras da vida universitária, coletas, viagens, congressos. Obrigada pelas suas pérolas, sempre querendo ganhar de quem quer que seja. E o mais importante, obrigada pela sua confiança em nossa amizade. E você sabe Brega, torço sempre por você.

Lu, sempre com conselhos longos e extensos, além de diálogos intermináveis. Obrigada pela amizade e pelo companheirismo, e é claro, pelos vários churrascos. Com certeza a nossa amizade é muito valiosa.

Ao eterno Brejão e seus oito anos de existência, e suas moradoras Thays, Gi e Denise (com sua breve passagem, porém muito especial), muito obrigada.

Gostaria de agradecer de uma forma especial a minha família. Uma família que como diria o grande mestre Osmar “uma família dinâmica”. Gostaria de agradecer ao meu avô Anésio, que apesar de não entender muito bem o que eu realmente faço, me defende com unhas e dentes, quando alguém simplesmente fala que eu só estudo. A minha avó Teresinha, que hoje não está mais entre nós, mais que de algum lugar muito especial, está olhando por mim e dando aquele sorriso. Aos meus avós Osmar e Lídia, que sempre me incentivaram, e me ensinaram que a família é a coisa mais importante que temos na vida. O mundo pode estar caindo na sua cabeça, você pode ter mil coisas para resolver, mais se você tiver que escolher entre trabalho uma festa ou qualquer coisa e a sua família, escolha a família. Não tenha dúvidas, é na família que encontramos força para seguir em frente.

Pai e Mãe. João e Cristina. O que seria de mim se vocês não acreditassem em todas as minhas loucuras? Desde pequena, quando jogar bola era a minha única prioridade. No fundo vocês acreditavam que eu ia virar alguma coisa na vida. E deu certo. Hoje não sei como agradecê-los. O que falar de um pai que te apoia em tudo, que faz tudo pelos seus filhos, e que com certeza gostaria de dar tudo para eles? Um pai que ama seus filhos incondicionalmente? Um pai que quer saber até se você já escovou os dentes, mesmo morando a 8 anos fora de casa? O que falar de uma mãe que com um jeito diferente é tão amorosa? Que encoraja os seus filhos a enfrentar a vida. Que não teme que seus filhos saiam de casa, que conquistem a sua liberdade. E tudo isso por que ela sabe quem realmente são seus filhos. E não se tem o que temer. Simplesmente só posso dizer a vocês, obrigada por fazerem de mim essa pessoa que sou hoje. Amo vocês.

Cainho. Obrigada por tudo. Sei que você está trilhando o mesmo caminho que eu. Não desista, o gene de professor está presente no nosso DNA, e viva Casa Branca. Espero ser um bom exemplo para você. Obrigado pelo apoio que você sempre me deu, me mostrando sempre o seu ponto de vista, fazendo com que muitas vezes, eu repense os meus atos. Obrigada pelas brigas, beliscões, tapas, etc. Creio que isso será eterno, afinal irmão é irmão! Obrigada por completar a minha vida. Amo você.

E como nada disso aconteceria sem o seu consentimento, gostaria de agradecer a Deus. Pois sem ele nada disso seria possível. Obrigada Deus e aos amigos da espiritualidade por sempre estarem do meu lado quando eu mais precisei.

“Se não puder se destacar pelo talento, vença pelo esforço!”

Dave Weinbaun

RESUMO

Atividades relacionadas com a percepção espacial dependem intimamente do funcionamento do sistema de percepção-ação. Esse sistema pode ser vulnerável a vários fatores intrínsecos como: experiência prévia, motivação, condição orgânica, fatores fisiológicos, entre outros. Alterações nas condições do organismo, como a presença da deficiência visual, ilustram adaptações que se manifestam em mudanças no desempenho de indivíduos cegos, e demandam diferenciadas estratégias do sistema háptico durante a navegação e a percepção espacial. O objetivo do estudo foi verificar se a prévia indução ao esforço por meio do exercício físico afetaria a percepção espacial de indivíduos atletas com e sem deficiência visual (DV e CT). A percepção espacial foi subdividida em tarefas de orientação espacial e percepção de distância (produzida e estimada). O segundo objetivo do estudo foi verificar se a condição da deficiência visual, comparada à pessoas sem deficiência, acarretaria uma adaptabilidade que repercutisse no desempenho em tarefas de percepção espacial. Ainda, avaliar o grau de relacionamento entre parâmetros da percepção espacial e variáveis fisiológicas, bioquímicas e experiência na modalidade. Participaram do estudo um grupo de atletas adultos jovens (n=15) de atletismo com baixa visão ou cegueira total abrangendo as três classificações esportivas (B1; B2; B3), e um grupo de atletas adultos jovens (n=10) de atletismo. Os grupos realizaram tarefas de percepção do espaço, caracterizadas pelo deslocamento em linha reta até uma determinada distância conduzida por um guia e logo em seguida o participante foi instruído para reproduzir o mesmo trajeto à frente. As variáveis em análise incluíram os parâmetros de orientação espacial e percepção de distância (produzida e estimada). As tarefas de percepção espacial foram realizadas em duas condições, sob prévio esforço máximo (CE) e sob condição de repouso (SE). A variável erro do desvio angular (EDA) representa a magnitude de desvio da rota, e as variáveis erro relativo da distância produzida (ERDP) e o erro relativo da distância estimada (ERDE) representam a acurácia na produção e na estimação de distâncias, respectivamente. As distâncias produzidas nas tarefas de percepção da distância foram submetidas à análise psicofísica através da função de potência proposta por S. Stevens. Os resultados encontrados para a variável EDA demonstraram que a condição CE afetou o parâmetro da orientação espacial para ambos os grupos, porém o grupo sem deficiência visual apresentou uma maior desorientação para ambas as condições (SE e CE) quando comparados com os seus pares com deficiência visual. Para a variável ERDP apenas o grupo CT foi afetado pela condição de esforço. Já a variável ERDE os atletas na condição CE superestimaram as distâncias, essa variável não sofreu interferência pela condição CE para o grupo DV. Para os parâmetros psicofísicos da percepção da distância produzida o grupo DV apresentou uma subconstância perceptual e o grupo CT uma constância perceptual para a condição CE. Para os parâmetros psicofísicos da distância estimada, ambos os grupos apresentaram uma constância perceptual para a condição CE. Finalmente, a maior experiência na modalidade esportiva pelos atletas com deficiência visual explicou o melhor desempenho na orientação nas suas rotas. Acreditamos que esta pesquisa trouxe achados importantes sobre a relação entre o esforço físico e parâmetros da percepção espacial. Para a área técnica-prática da modalidade muitas dessas informações podem ser utilizadas para a melhora das funções de percepção espacial durante os protocolos de treinamentos de atletas com deficiência visual.

Palavras-chave: Percepção espacial; Esforço físico; Psicofísica.

ABSTRACT

Activities related with spatial perception depends intimately on the action-perception system of function. This system can be vulnerable to many intrinsic factors like: previous experience, motivation, organics condition, physiologic factors, among others. Changes on organism conditions, as visual disability, illustrates adaptations that manifests in changes on blind individuals performance, and demands differentiated strategies of haptic system during the navigation and spatial perception. The study objective as to verify if previous induce to effort by physical exercise would affect spatial perception of athletes individuals with or without visual disability (VD and WV). Spatial perception was subdivided in spatial orientation tasks and distance perception (produced and estimated). The second objective of the study was to verify if the visual disability condition, compared to people without disability, entail an adaptability that reverberates on the performance of spatial perception tasks. And evaluate the relationship degree between spatial perception parameters and physiological variables, biochemical and experience in sport. Participated on the study an young adult athlete group (n=15) of athletics with low vision or total blindness covering the three sportive classifications (B1; B2; B3), and an young adult athletes (n=10) of athletics. The groups realized three perception of space tasks, characterized by displacement straight until a determined distance conducted by a guide and immediately after the participant was instructed to reproduce the same path forward. The variables in analyses included the spatial orientation parameters and perception of distance (produced and estimated). The spatial perception tasks was realized in two conditions, under previous maxims effort (ME) and in the rest condition (RC). The variable angular error (AE) represents the magnitude of rote deviation, and the relative error of distance produced variables (REPD) and the relative error of estimated distance (REED) represents the accuracy on production and distances estimations respectively. The distances produced on the perception of distance tasks was submitted to psychophysical analyses through the power function proposed by S. Stevens. The results founded for AE variable showed that the ME condition affected the spatial orientation parameter for both groups, but the group without visual disability presented higher disorientation for both conditions (ME and RC) when compared with each pars with visual disability. For REPD variable only WV group was affected by the effort condition. For the REED variable the athletes on ME condition overestimated the distances, this variable didn't suffer interference by ME condition for VD group. To psychophysics parameters of perception of distance produced VD group presented a perceptual sub constancy and WV group a perceptual constancy for ME condition. To psychophysical parameters of estimated distances, both groups presented a perceptual constancy for ME condition. Finally, the higher experience in athletics by the athletes with visual disability explained the better performance on orientation on their rotes. We believe that this research brought important findings about relation between physical effort and spatial perception parameters. For the technical-practical area of the modality many of these information can be utilized to improve the spatial perception functions during training protocols of athletes with visual disability.

Key words: Spatial perception; physical effort; psychophysics.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

EDA	Erro do desvio angular
ERDP	Erro relativo da distância produzida
ERDE	Erro relativo da distância estimada
DV	Grupo de atletas deficientes visuais
CT	Grupo de atletas sem deficiência - Controle
SE	Condição sem esforço físico
CE	Condição com esforço físico
PSE	Percepção subjetiva de esforço
n	Expoente da função de potência
K	Constante escalar
r²	Coeficiente de determinação

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
2. REVISÃO DA LITERATURA	18
2.1 Orientação espacial	18
2.2 Orientação espacial, percepção de distância e demandas energéticas	21
2.3 Métodos psicofísicos e percepção do espaço	24
3. OBJETIVO	27
4. MÉTODO	28
4.1 Participantes	28
4.2 Anamnese	29
4.3 Materiais.....	29
4.4 Local.....	29
4.5. Procedimentos gerais	30
4.5.1 Tarefa de percepção espacial	30
4.5.2 Tarefa de orientação espacial	30
4.5.3 Tarefas de percepção da distância.....	31
4.6 Indução à fadiga aguda anaeróbica	31
4.7 Procedimentos nas tarefas de percepção do espaço	32
5. ANÁLISE DOS DADOS	34
5.1. Dados psicofísicos.....	34
5.2. Dados bioquímicos e fisiológicos	35
5.2.1. Análise do lactato	35
5.2.2 Frequência cardíaca.....	35
5.2.3 Escala de Borg.....	35
5.3 Procedimentos estatísticos	36
6. RESULTADOS	37
7.1 Análise dos parâmetros da percepção do espaço	39
7.1.1 Magnitude do erro do desvio angular.....	39
7.1.2 Magnitude do erro relativo da distância produzida.....	42
7.1.3 Magnitude do erro relativo da distância estimada.....	46
7.1.4 Expoentes psicofísicos da distância produzida	49
7.1.5 Expoentes psicofísicos da distância estimada	54
7.2 Variáveis fisiológicas, bioquímicas e experiência na modalidade preditoras da percepção espacial.....	59
8. DISCUSSÃO	61
9. CONCLUSÃO.....	67
10. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	68
11. RECOMENDAÇÕES.....	69
12. REFERÊNCIAS	70
13. ANEXOS	76

1. INTRODUÇÃO

Situações simples como caminhar para um determinado local, carregar objetos, voltar para casa, ou até mesmo realizar alguma atividade específica como correr, lançar, receber e saltar, são atividades cotidianas que desenvolvemos relativamente cedo na vida. Essas atividades estão relacionadas com a percepção espacial que se manifesta na habilidade de navegar e se orientar no ambiente. Essas habilidades estão intimamente relacionadas com o funcionamento do sistema de percepção-ação.

O entendimento moderno do sistema percepção-ação introduzido por Gibson nos anos 50 (GIBSON, 1979) deu origem à abordagem ecológica, na qual a percepção está fortemente relacionada com a possibilidade de ação, capturando uma mútua relação entre meio ambiente e o observador. Por exemplo, uma grande montanha pode ser uma barreira fisicamente intransponível para pessoas comuns, mas, para aventureiros, pode possibilitar uma escalada estimulante, especialmente se essas pessoas estão preparadas fisicamente para esse tipo de atividade. As interações do ser humano com o meio dependem da captação das informações adequadas ao seu sistema de ação.

Em uma série de experiências, Proffitt e seus colegas (BHALLA; PROFFITT 1999; PROFFITT et al., 1995) encontraram que a quantidade de energia despendida para realizar algum tipo de tarefa tinha influência em seu potencial físico, na antecipação do esforço, que, por sua vez, afetava a percepção do espaço do indivíduo. Ou seja, quanto mais cansado estava o participante para realizar a tarefa, ou quanto maior fosse o gasto de energia antecipado pelo mesmo, maiores eram os valores de suas estimativas de distâncias.

Para Goldfield (1995), a função de orientação no espaço nos seres humanos é desenvolvida a partir do interrelacionamento do corpo com o meio ambiente ao longo de tarefas para as quais a espécie foi preparada. Um meio de estudar a forma como o ser humano representa a geometria do espaço é através de tarefas de orientação espacial. Orientar-se no espaço é uma função adaptativa que se manifesta já nos primeiros dias de vida da criança pequena (RIESER, 1990; RIESER; RIDER, 1991). Os ganhos posturais e as locomoções aperfeiçoam o desempenho na orientação e discriminação de direção (RIESER, 1990; MATTHEWS; LIU; GEESAMAN & QIAN, 1999).

A cooperação de sistemas perceptivo-motores delinea, qualitativamente, comportamentos de navegação sob formas complexas de coordenadas relacionais (GIBSON, 1969; RICCIO, 1992; GIELEN; VANBOLHUIS, 1998).

A representação epistêmica sobre o ambiente (e.g., atribuir numericamente valores sobre as dimensões de uma distância) depende da evolução do organismo, assim como pode também sofrer influências da presença de condições atípicas que afetam o status desse desenvolvimento. A orientação espacial, através do movimento, integra a informação sobre o meio e possibilita, assim, uma navegação eficaz no ambiente.

Teorias de navegação no espaço assumem que todo o processo de navegação envolve algum tipo de representação espacial (LOOMIS et al., 1993; TURVEY, 1996; FUKUSIMA; LOOMIS; DASILVA, 1997). O entendimento desse processo é discutido com base em funções cognitivas que reúnem referências cognitivas do espaço a ser percorrido (conhecimento prévio do local, através de oportunidades de exploração, transferência de experiências, locais com propriedades geográficas semelhantes, e exploração ativa junto com a realização da tarefa em um ambiente novo), e cooperação de outros sistemas intrínsecos (memória, sensação de esforço, propriocepção háptica, entre outros) (MAUERBERG-DECASTRO et al. 2004). Schwartz (1999) diz que o processo de navegação depende mais dos meios para se obter informação do que a informação propriamente dita do ambiente. Assim, o resultado não é uma sequência perceptiva, mas uma percepção integrada do percurso navegado com o sistema de ação.

De acordo com Mauerberg-deCastro et al. (2001), estudos têm mostrado que o desenvolvimento, bem como a presença de uma deficiência física ou intelectual, tem uma relação importante com a acurácia em julgamentos em tarefas de orientação. Por exemplo, a deficiência visual ou cegueira é a condição que resulta em maior comprometimento da função de orientação espacial. Os autores destacam que apesar da deficiência visual congênita ou adquirida reduzir a possibilidade de controle visual sobre as ações vinculadas à mobilidade, esta última não desaparece do repertório de ações do ser humano.

Para que indivíduos cegos se orientem é necessário haver a substituição do controle visual háptico pelo sentido proprioceptivo háptico (MAUERBERG-DECASTRO et al., 2004). A função háptica, de maneira geral, decorre da utilização da musculatura subordinada às impressões táteis cinestésicas concomitante com ações motoras

exploratórias (e.g., detecção de formatos, tamanhos, espessuras etc.). Muitos estudos sobre o sistema háptico empregam experimentos de percepção de texturas, forças e movimento através do controle do input de receptores de órgãos dos sentidos como, o tato, visão, audição e propriocepção—especialmente abundantes durante a exploração manual (BURTON, 1993).

Segundo Srinivasan e Basdogan (1997), a função háptica depende da exploração ativa do ambiente, seja esse estável ou em movimento—na perspectiva do observador—, e tem como subsistemas sensoriais, o cinestésico e o cutâneo. O primeiro subsistema promove a consciência interna do corpo por meio de informações advindas dos músculos, e resulta em um suporte à postura e à dinâmica corporal envolvida em gestos. Já o segundo, favorece noções sobre as mudanças ocorridas fora do corpo, percebidas através de órgãos responsáveis pela sensibilidade na superfície da pele. Estes subsistemas podem ser profundamente afetados pelas condições do organismo e sua fisiologia (MAUERBERG-DECASTRO et al., 2004).

Alterações nas condições fisiológicas do organismo promovidas pelo exercício físico “retiram” o organismo da homeostase, o que implica em várias adaptações fisiológicas. Essas adaptações fisiológicas alteram não apenas o desempenho, mas podem alterar as estratégias de exploração ativa que o sistema háptico expressa durante tarefas de navegação e percepção espacial. Essas estratégias podem modificar a atualização da entrada de informações do sistema, afetando a representação dinâmica do espaço pelo observador.

No esporte de alto rendimento, pequenos avanços no desempenho de um atleta podem ocasionar mudanças significativas nas suas metas esportivas. Atletas ajustam precisamente seus parâmetros em relação aos estímulos percebidos do ambiente para garantir boa adaptação e melhorara na precisão e desempenho numa determinada modalidade atlética (MORAES; MAUERBERG-DECASTRO; SCHULLER, 2000).

Durante o decorrer da prática esportiva, mais especificamente no atletismo Paralímpico, relatos de atletas com deficiência visual indicam que, tanto em situações de treinamento como de competições, existe uma possível diminuição no rendimento físico por conta de restrições nas suas capacidades de percepção espacial. Assim, a qualidade da percepção do espaço do atleta deficiente visual pode ter impacto nos resultados de desempenho atlético desses desportistas.

Para exemplificar essas situações de restrições nas capacidades de percepção espacial, utilizamos de um simples exemplo da prática no esporte: uma pista de atletismo tem um formato oval (Figura 1) e, geralmente o atleta com deficiência visual mesmo sendo guiado por um atleta-guia acaba se desorientando logo após a saída das retas que compõem a pista. Essa desorientação muitas vezes pode ser sutil e, no caso do atleta que faz o uso de um guia, pode ser corrigida. Porém, em casos onde essa desorientação não é eficientemente corrigida, o resultado final esperado do atleta pode resultar em desempenho insatisfatório, dado que as condições físicas permitiriam sucesso na prova.

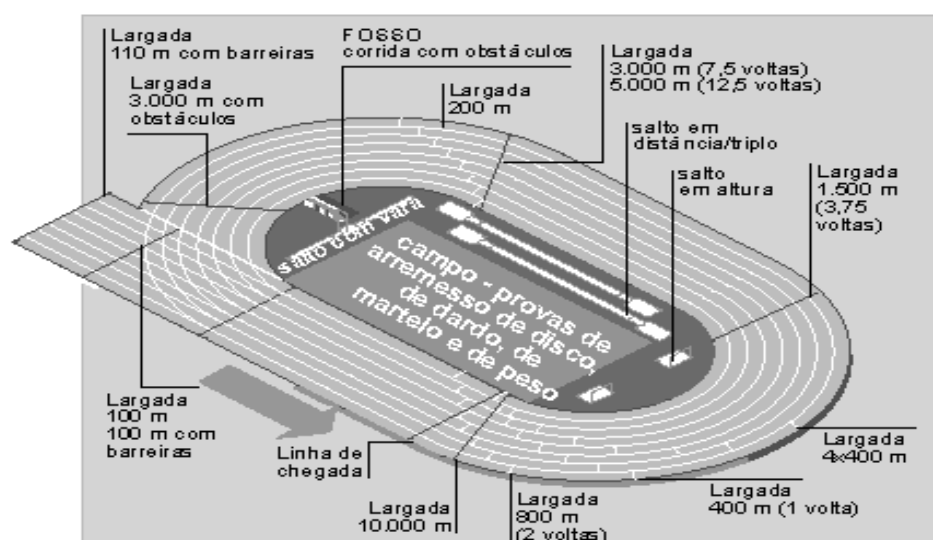


Figura 1. Esquema da estrutura de uma pista de atletismo.

Fonte: http://epoca.globo.com/especiais/olimpiadas/0612_almanaque.htm

Instrumentos para avaliação e análise das funções de orientação e suas modalidades (e.g., navegação) podem ser adotados da psicofísica. Nesta área da psicologia experimental, opções de medidas objetivas permitem avaliar a percepção das dimensões de estímulos, tanto sob restrições do próprio ambiente como no próprio sistema de ação (DASILVA; MACEDO, 1983, DASILVA; RIBEIRO-FILHO, 2006).

No presente estudo questionamos primeiro, se o esforço induzido por determinado exercício alteraria a forma como o sujeito percebe o ambiente através de uma tarefa subsequente de percepção espacial? Ou seja, um indivíduo que acabou de realizar repetidas tarefas de esforço intenso poderia apresentar alteração na acurácia perceptiva numa

subsequente tarefa de percepção do espaço? Se afirmativo, existiria alguma variável fisiológica ou do perfil do participante que corresponderia a essa desorientação? Ainda, será que a presença da deficiência visual acarretaria alguma adaptação decorrente da restrição visual no aspecto da percepção do espaço quando comparados com seus pares sem deficiência?

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Orientação espacial

Uma das questões que pode ser analisada através da abordagem ecológica diz respeito à compreensão da percepção espacial segundo a relação indissociável entre sistemas de ação e percepção. Orientar-se no espaço reflete a forma como representamos o ambiente ao nosso redor. A partir da habilidade de organização e coordenação da ação com as distâncias relativas, destinos e origens que se constroem funções de orientação no ambiente. O desempenho do ser humano em tarefas de orientação espacial reflete a forma como ele representa a geometria do espaço.

Para Mauerberg-deCastro et al. (2004), a orientação espacial envolve dois principais aspectos. O primeiro aspecto diz respeito às noções conceituais que são abstraídas na relação do indivíduo com o ambiente. Os conceitos sobre o espaço que evoluem da função de orientação se manifestam na exploração e na ampliação do repertório comportamental do indivíduo. O fato, por exemplo, de uma pessoa ser capaz de desenhar a localização de sua casa em uma área geográfica específica é uma manifestação da existência de um processo consciente e intencional que controla e representa a estrutura geográfica do meio ambiente no cérebro. Já o segundo aspecto (orientação básica) refere-se às respostas posturais imediatas (manter a postura em pé) que se apresentam no decorrer da ação e que, na maioria das vezes, são inconscientes e, como tal, controladas por centros corticais e subcorticais (cerebelo, formação reticular, receptores da medula, córtex motor e sensitivo) (MAUERBERG-DECASTRO et al., 2004).

A maioria dos modelos de representação espacial humana baseia-se exclusivamente no *input* visual. Porém, Bryant (1997) propôs um sistema de representação espacial baseado na entrada de diferentes tipos de *inputs* sensoriais, como a visão, audição, informações hapticas, e a linguagem. Estendendo essa visão de Bryant (1997), Loomis e colaboradores (1992, 1993, 2002, 2007) interpretaram o sistema de representação espacial equivalente a uma imagem mental sobre o espaço que, por sua vez, pode ser criada usando informações a partir de qualquer um dos diferentes *inputs* apresentados. Outros pesquisadores propuseram e apoiaram a ideia de uma representação transitória dessa imagem espacial que é

circundante na memória de trabalho, por exemplo, sendo que a memória de trabalho utiliza de representações espaciais que são mantidas e utilizadas para atualização on-line da representação espacial (BYRNE et. al, 2007; WALLER; HODGSON, 2006, SARGENT; DOPKINS; PHILBECK, 2008).

A visão oferece informações importantes para tornar a navegação no ambiente uma tarefa simples. Porém, é comum encontrarmos situações em que a navegação pode ser eficientemente realizada sem o uso da visão. Por exemplo, quando o ambiente subitamente torna-se escuro durante uma caminhada, as pessoas não interrompem imediatamente o percurso e, muitas vezes, em ambientes familiares, completam a rota inicialmente traçada (BERTHOZ et al., 1999).

Em alguns estudos (LOOMIS et al., 2007; KLATZKY et al., 2003; LOOMIS et al., 2002), durante tarefas de atualização espacial, os participantes receberam informações de um local ou um pequeno conjunto de metas de diferentes maneiras (*inputs*) e, em seguida, foram instruídos a caminhar vendados para um determinado alvo previamente informado. O sucesso em chegar aos alvos determinados foi equivalente quando ambos os tipos de *inputs* (i.e., visual e háptico) foram manipulados. Esse achado confirma a ideia de que os participantes estavam atualizando as imagens espaciais independentemente do tipo de input sensorial.

A navegação, ou a capacidade de planejar e executar um caminho para chegar a um destino, é geralmente baseada no reconhecimento de lugares marcados por referências, (i.e., dicas espaciais). A forma mais simples de navegação é a capacidade de diversos animais, incluindo humanos, de retornar para o ponto de origem (ETIENNE; JEFFERY, 2004).

O controle da orientação espacial durante as tarefas de navegação e de locomoção exige uma atualização dinâmica da representação das relações entre o corpo e o meio ambiente. Isso depende da integração central da informação multissensorial atual, e também depende da comparação de sinais sensoriais com trajetórias planejadas (e.g., esquema corporal e memórias passadas) (SCHWARTZ, 1999).

De acordo com Mauerberg-deCastro et al. (2001, p.2), “tarefas de orientação espacial geralmente envolvem a forma como o ser humano representa, direta ou indiretamente, a geometria do espaço”. Os estudos que abordam esta temática relacionam fatores restritivos provenientes do organismo (desenvolvimento normal ou atrasado;

mudanças corporais) (MAUERBERG-DECASTRO et al., 2004) do ambiente (espaço físico, espaço virtual) (KELLY; LOOMIS; BEALL, 2004) ou da tarefa (apontar ou caminhar em direção a um alvo) (PHILBECK et al., 2001).

Para testar a acurácia na navegação podemos utilizar diferentes estratégias. Por exemplo, aumentar a complexidade das rotas, que geralmente podem estar relacionadas à variação das distâncias dos trajetos (e.g., curto ou longo) ou aumento no número dessas rotas e suas direções (e.g., ângulos maiores ou menores nas viradas). Essas manipulações têm como objetivo verificar se a acurácia dos indivíduos diminui em função do aumento da complexidade da tarefa, seja essa complexidade relacionada ao aumento do trajeto ou mudanças de direções durante o percurso (MAUERBERG-DECASTRO et al., 2001; MAUERBERG-DECASTRO et al., 2004; PHILBECK et al., 2001; LOOMIS et al., 1993; LOOMIS et al., 1992).

Tarefas de orientação podem ser executadas através de diferentes comportamentos. Os mais comuns são o apontar e a locomoção. As tarefas de locomoção exigem estratégias diferenciadas daquelas que incluem o apontar. Retornar ao ponto de origem andando, por exemplo, requer uma boa acurácia em relação à direção a ser seguida e a distância a ser percorrida. Aparentemente, a orientação dinâmica parece ser uma tarefa mais complexa do que a orientação passiva como aquela de apontar que exige que o indivíduo tenha, no mínimo, um bom senso de direção.

Segundo Rieser e Rider (1991), déficits na percepção visual podem ser uma justificativa para déficits na orientação espacial. Contudo, na ausência da informação visual para se orientar espacialmente, outras informações sensoriais tornam-se indispensáveis como por exemplo, as pistas ou dicas de informações proprioceptivas.

Muitos estudos sobre percepção de distância e orientação no espaço utilizam a locomoção sem o uso da visão (a principal via receptora de estímulos do ambiente) para testar a coerência e a contribuição de sistemas perceptivos que complementam a função visual (FARRELL; THOMSON, 1999; RIESER et al., 1990; RIESER; RIDER, 1991). O argumento é que, para deslocamentos curtos, a visão não é fundamental na tarefa uma vez que a ação em si exclui formas de atualização da posição e da direção, e depende mais do conhecimento prévio de onde se quer ir (PHILBECK et al., 2001).

A percepção exata da distância pode ser observada em vários contextos (lançar, receber), mas principalmente no contexto da locomoção. As estimativas de distância, implícitas na ação, são bastante precisas para distâncias de até 30 metros (BERGMANN et al., 2011). Pessoas que expressam baixa acurácia em tarefas de orientação espacial provavelmente o fazem pela falta de familiaridade com as escalas métricas (LOOMIS et al., 1992; RIESER et al., 1990; THOMSON, 1980).

2.2 Orientação espacial, percepção de distância e demandas energéticas

A maioria das pesquisas sobre percepção do espaço usa variáveis ópticas que se relacionam com a extensão e as formas geográficas do terreno (WITT; PROFFITT, 2007). Entretanto, a percepção da disposição espacial não está somente relacionada com a função da informação óptica. As percepções do espaço podem estar relacionadas também com as interações sociais para realizar a tarefa (DOERRFELD; SEBANZ; SHIFFRAN, 2012), a utilização e disponibilidade de ferramentas para exploração do meio (WITT; DORSCH, 2009; WITT; PROFFITT, 2005), inclinação e tamanho (WITT, 2011), presença de algum obstáculo durante o caminho (MARGUC; VAN KLEEF; FÖRSTER, 2012), assim como a uma função do potencial do observador em agir sobre o meio ambiente (PROFFITT et al., 2003, WITT; PROFFITT; EPSTEIN, 2005),

Proffitt e seus colegas propuseram que a distância percebida pode ser influenciada por seu potencial fisiológico (percepção de esforço previsto, ou simplesmente esforço) para realizar uma ação (PROFFITT, 2006a, 2006b; PROFFITT et al., 2003; WITT; PROFFITT; EPSTEIN, 2004; LAND, 2006, BHALLA; PROFFITT, 1999; PROFFITT et al., 1995; WITT; PROFFITT, 2008). Nessa visão, quando o esforço antecipado pelo participante aumenta e está associado com atingir uma meta que inclui destino ou alvo (por exemplo, caminhar para um determinado lugar, ou jogar um objeto em direção a um alvo), a distância percebida da meta ou do alvo também aumenta. Se essa teoria for verdadeira, fatores relacionados ao esforço podem influenciar a percepção, como por exemplo: fadiga, privação de sono, estado emocional, idade avançada, entre outros (GRAYDON et al., 2012, WITT et al., 2009).

Esses achados têm sido explicados pela suposição de que quando as pessoas pretendem realizar uma ação, elas criam uma simulação motora da ação a ser realizada. Através dessa simulação motora de antecipação do movimento, a capacidade de executar a ação pode ser determinada pelo organismo, o que pode vir a influenciar a percepção das propriedades espaciais (WITT; PROFFITT, 2008).

Na tentativa de descobrir alguns fatores relacionados à percepção do espaço, Schnall, Zadra, Proffitt (2010) demonstraram que a manipulação dos recursos energéticos disponíveis—no caso, a disponibilidade de glicose no organismo—afetava a percepção de inclinações de colinas com o uso de mochilas pesadas. Neste estudo, os autores manipularam a ingestão de uma bebida rica em glicose para um grupo e uma bebida placebo para o outro grupo (todos os participantes chegaram ao laboratório com valores baixos de açúcar no sangue; metade recebeu uma bebida com açúcar e a outra metade uma bebida artificialmente adoçada, sendo que os dois tipos de bebidas eram similares nos sabores), e constataram diferenças entre os dois grupos no que se refere à percepção das inclinações das colinas. Sendo que o grupo que ingeriu a bebida rica em glicose, percebeu que as inclinações em menos íngremes do que o grupo que ingeriu o placebo. Concluindo, a percepção do espaço pode ser influenciada pelos recursos energéticos disponíveis no organismo para a sua locomoção.

O estudo de Proffitt et al., (2003) mostra que, conforme a distância caminhada aumenta e, conseqüentemente, o esforço, também aumenta a distância percebida pelo observador. Ou seja, o cansaço dá a impressão de que a distância a ser caminhada é maior do que originalmente percebida.

Segundo Proffitt et al. (2003), observadores que usavam uma mochila pesada enquanto caminhavam julgaram as distâncias até o alvo maiores do que os observadores que não usavam a mochila. Lessard et al. (2009) encontraram que a manipulação de cargas por uma caneleira com carga fixada nas pernas dos participantes afetou a percepção do tamanho da distância a ser saltada. Esses resultados indicam que o gasto energético envolvido na antecipação da realização de uma tarefa influencia a distância percebida quando integrada com alguma ação ou movimento. Creem-Regehr et al., (2004) argumentam que a representação do espaço físico é especificada pela ação que o indivíduo irá realizar.

Alguns estudos veem contradizendo os achados de Proffitt e seus colegas (WOODS et al., 2009, HUTCHISON; LOOMIS, 2006, DURGIN et al., 2009, RUSSELL; DURGIN, 2008, DURGIN et al., 2013), e afirmam que pode haver erros metodológicos e ecológicos que podem ter influências nas respostas dos participantes. Por exemplo, o fato dos participantes convidados a usarem uma mochila mais pesada que o outro grupo, sem que esses participantes sejam convencidos do porque realmente a sua mochila é mais pesada, pode levantar uma suspeita entre os participantes que o experimentador queira que eles forneçam estimativas maiores (DURGIN et al., 2009, RUSSELL; DURGIN, 2008). Esses autores replicaram o estudo de Proffitt (2003) utilizando uma metodologia bem similar, porém ao final do experimento aplicaram um questionário para avaliar as crenças dos participantes sobre o propósito da mochila. Os julgamentos mais altos foram encontrados para aqueles participantes que supunham o fato que a mochila tinha a intenção de afetar a sua percepção. Quando convencido de que a mochila serviu a outro propósito, as estimativas dos participantes não eram diferentes das dos participantes que não haviam utilizado a mochila mais pesada. Estes resultados sugerem que os efeitos da mochila pesada, e outros efeitos relatados sobre o esforço na percepção, são preconceitos do julgamento que resultam nas demandas sociais e não físicas dentro do contexto experimental (DURGIN et al., 2011).

Em outros estudos, na tentativa de encontrar os mesmos resultados dos estudos de Proffitt et al. (2003) e Witt, Proffitt, Epstein, (2004) relacionados com as descobertas da influência do esforço nas tarefas de percepção do ambiente, Woods et al. (2009) e Hutchison e Loomis (2006) replicaram os experimentos. Mesmo tomando todos os cuidados metodológicos para que as condições experimentais fossem as mesmas, os autores não encontraram os mesmos resultados. O fato de esses resultados serem drasticamente diferentes do que Proffitt indica existir algum fator interveniente desconhecido até agora. O esforço pode não ser o único fator influenciador na calibração da resposta do participante.

Outro tipo de investigação que se tem feito sobre a percepção espacial é a relação da distância temporal percebida com uma possível relação com o esforço para realizar uma ação futura. A distância temporal percebida varia em função do esforço necessário antecipado para completar o percurso. A quantidade de esforço que é preciso investir

quando se pensa em um evento futuro pode diminuir o tempo esperado para o evento. (JIGA-BOY; CLARK; SEMIN, 2010).

Assuntos relacionados à percepção subjetiva do esforço físico são relativamente antigos e bem definidos quando envolvem aspectos fisiológicos. Dentre as diversas definições existentes sobre fadiga, a mais clássica refere-se à incapacidade de manutenção em uma determinada potência, causando uma redução no desempenho. A consequência é uma redução drástica no desempenho físico de determinado exercício, acompanhada por um aumento na sensação do esforço percebido (MCARDLE; KATCH; KATCH, 1994).

Uma ferramenta psicofísica amplamente utilizada para avaliar o esforço percebido ou percepção subjetiva do esforço durante o exercício é a escala de percepção de esforço de Borg (BORG, 1962). Escalas de esforço percebido foram criadas com o objetivo de estabelecer relações entre a percepção subjetiva de esforço e os dados objetivos de carga externa, ou de estresse fisiológico, segundo Borg (1982).

Em um estudo recente de Scherr et al., (2012) foi feita a comparação entre a percepção subjetiva de esforço e parâmetros metabólicos com uma população de mais de 2.500 participantes. Os autores encontraram que, para cada parâmetro correspondente de intensidade, o esforço percebido está linearmente relacionado com concentração de lactato e frequência cardíaca. Além disso, Eston et al. (2012) demonstraram que indivíduos sedentários, sem treinamento, bem como os ativos são igualmente capazes de avaliar a intensidade do exercício pela percepção do esforço usando a escala de Borg. Esses achados confirmam que a escala de Borg é um indicador confiável do nível de esforço físico realizado.

2.3 Métodos psicofísicos e percepção do espaço

A psicofísica é uma área da psicologia que estuda as relações quantitativas entre os fenômenos sensoriais (subjetivos) e físicos. Métodos psicofísicos permitem medir mudanças na sensação e os mecanismos comportamentais subjacentes à sensação e percepção (MAUERBERG-DECASTRO; MORAES, 2002).

A necessidade de medir e quantificar sensações fez da psicofísica uma das áreas mais importantes da psicologia experimental do final do século 19. A psicofísica combinou

métodos objetivos de mensuração comportamental e introduziu leis. Uma das primeiras leis psicofísicas foi proposta em 1860 por Fechner (DASILVA; MACEDO, 1983), a lei logarítmica. Fechner estabeleceu que a intensidade da percepção do indivíduo sobre o ambiente cresce numa relação logarítmica (um aumento geométrico da intensidade do estímulo corresponde a um aumento constante nas sensações). A lei logarítmica de Fechner durou cerca de um século e, em 1957, Stevens publicou uma lei psicofísica em oposição à lei de Fechner. A lei de potência ou lei de Stevens foi o marco da psicofísica moderna. Segundo a lei de Stevens, o indivíduo é capaz de expressar seus sentidos através de escalas numéricas que estão correlacionadas com escala de magnitudes do estímulo percebido. Em outras palavras, os sistemas sensoriais do indivíduo (organismo) podem atuar como aparelhos altamente calibrados em medir sensações, e cada um exibe uma potência específica de acordo com a modalidade (DASILVA; RIBEIRO-FILHO, 2006).

A função de potência relaciona julgamentos perceptivos com a magnitude física dos estímulos, em uma ampla variedade de modalidades perceptivas. Ou seja, a relação entre a magnitude subjetiva e a magnitude física obedece à lei de potência ou lei de Stevens, (Stevens, 1975) na forma: $R = K * E^n$, onde R é a magnitude do julgamento perceptivo, K é uma constante escalar arbitrária, E é o valor físico correspondente ao estímulo e o expoente n determina a inclinação da reta e varia em dimensão, de acordo com o contínuo sensorial que está sendo mensurado (DASILVA; RIBEIRO-FILHO, 2006).

O expoente igual a 1 indica que a função segue uma tendência linear e significa que a sensação subjetiva varia na mesma proporção que a intensidade do estímulo, ou seja, existe uma constância perfeita (ângulo de inclinação da reta igual a 45°). Por outro lado, se o n é maior do que 1, existe uma tendência de superconstância (inclinação da reta maior do que 45°), e se o n é menor do 1, existe uma tendência a subconstância (inclinação da reta menor do que 45°) (MAUERBERG-DECASTRO; MORAES, 2002).

DaSilva e Macedo (1983), utilizando-se da função psicofísica de potência desenvolvida por Stevens na década 1950 (para detalhes sobre a função psicofísica de potência veja Stevens, 1975), mostraram que a distância percebida aumenta proporcionalmente com a distância física. Esta proporção reflete-se nos valores do expoente psicofísico (i.e., da função psicofísica de potência).

Na tentativa de reunir explicações para o comportamento acurado em perceber o espaço, o estudo de Mauerberg-deCastro et al. (2004) sobre orientação espacial em indivíduos com deficiência visual verificou uma redução significativa no desvio angular em tarefas de deslocamento em linha reta após 4 meses de intervenção com um programa de treinamento de navegação independente. Seus resultados demonstraram que a privação visual a longo prazo parece não afetar a habilidade de quantificar o espaço. Pelo contrário, os autores observaram uma evolução da performance em tarefas de orientação após os 4 meses de treinamento. Continuando essa linha de raciocínio, Mauerberg-deCastro e colaboradores (2001) demonstraram que indivíduos com deficiência intelectual são menos acurados em tarefas de orientação do que indivíduos com desenvolvimento normal, particularmente para manutenção da rota em tarefas de orientação. Ainda, observaram que o desempenho desses indivíduos foi afetado diretamente pela complexidade da tarefa, ou seja, incremento das rotas.

Em outro estudo, Mauerberg-deCastro e Moraes (2002) demonstraram em tarefas de locomoção sem visão uma adaptabilidade e capacidade de orientação no espaço por crianças utilizando apenas da sensibilidade háptica e da imagem mental construída da observação feita antes da realização da tarefa sem informação visual. Seus resultados foram similares aos de adultos.

Portanto, na tentativa de compreender melhor a percepção espacial em seres humanos, em especial como a fadiga ou o esforço físico modifica essa percepção espacial, apresentamos o nosso objetivo com esse estudo.

3. OBJETIVO

O objetivo do estudo foi verificar se a prévia indução ao esforço por meio do exercício físico afetaria a percepção espacial de indivíduos atletas com e sem deficiência visual. A percepção espacial foi subdividida em tarefas de orientação espacial e percepção de distância (produzida e estimada). O segundo objetivo do estudo foi verificar se a condição da deficiência visual, comparada à pessoas sem deficiência, acarretaria uma adaptabilidade que repercutisse no desempenho em tarefas de percepção espacial . Ainda, avaliar o grau de relacionamento entre parâmetros da percepção espacial e variáveis fisiológicas, bioquímicas e experiência na modalidade.

4. MÉTODO

4.1 Participantes

Os participantes do estudo foram encaminhados para a pista de atletismo de cada local (UNESP Rio Claro e Sesi – Uberlândia), sendo que os participantes com deficiência visual foram recrutados na cidade de Uberlândia – Minas Gerais, através da Associação Paraolímpica Uberlandense de Deficientes Visuais, devido ao grande número de atletas nessa instituição e ao vínculo do pesquisador com a mesma. Os participantes sem deficiência foram recrutados na cidade de Rio Claro, São Paulo, através da Secretaria Municipal de Esportes de Rio Claro, São Paulo, onde foi realizado um convite ao técnico responsável pela modalidade de atletismo no município.

O grupo de participantes com deficiência visual foi composto por quinze atletas jovens de atletismo deficientes visuais com baixa visão, ou cegueira total abrangendo as três classificações esportivas (B1; B2; B3), que como pré-requisitos comprovaram um treinamento sistematizado em suas modalidades e provas de especialidade. O grupo de participantes sem deficiência foi composto por dez atletas jovens de atletismo, que como pré-requisitos comprovaram um treinamento sistematizado em suas modalidades e provas de especialidade.

Todos os indivíduos participaram desta pesquisa de maneira voluntária, e tiveram total conhecimento dos métodos e de suas respectivas finalidades, além de assinarem o termo de consentimento livre e esclarecido, concordando em participar do estudo. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista – Unesp – Rio Claro, decisão N° 013/2012, protocolo n° 1033.

4.2 Anamnese

Os voluntários selecionados para o estudo foram submetidos a uma anamnese através de questionário (ANEXO 5) que teve como finalidade identificar: dados pessoais, idade, escolaridade, nível esportivo, horas de treinamento, relatos sobre o comportamento da percepção espacial durante a atividade física através de algum acontecimento durante as competições ou treinamentos e histórico de doenças no sistema visual para o grupo com deficiência visual.

4.3 Materiais

Para o estudo foram utilizados, fitas métricas graduada em metros, marcadores coloridos aderentes a grama, quatro cones, materiais para coleta de sangue (luvas, lancetas, enperdoffes, caixa de isopor, álcool, algodão, sacos de lixo biológicos), três cronômetros digitais, uma venda e um frequencímetro cardíaco da marca Polar. Além de pranchetas e canetas para as anotações.

4.4 Local

Para a realização do estudo foram utilizados dois diferentes locais. Os testes com o grupo de deficientes visuais foram realizados na pista de atletismo do SESI- Gravatás localizado na cidade de Uberlândia, Minas Gerais. Já os testes referentes aos participantes sem deficiência visual foram realizados na cidade de Rio Claro, São Paulo, na pista de atletismo da Universidade Estadual Paulista – Unesp – Campus Rio Claro. É importante ressaltar que em ambos os locais, as tarefas de percepção espacial foram realizadas na parte central das pistas, as quais eram constituídas de grama.

4.5. Procedimentos gerais

4.5.1 Tarefa de percepção espacial

A tarefa foi realizada através de deslocamento em linha reta. Quatro distâncias foram apresentadas aleatoriamente ao participante: 6; 14; 22; 30 metros. A escala destes estímulos foi construída seguindo uma progressão geométrica calculada a partir da equação a seguir (MAUERBERG-DECASTRO, 2011; DaSILVA; MACEDO, 1983):

$$S_f = S_i + (n-1). r$$

Sendo S_f = valor do estímulo final, S_i = valor do estímulo inicial, n = número de estímulos, r = razão de incremento. Adotamos como estímulo inicial 6 metros e o estímulo final 30 metros. A razão de incremento resultou em 8 metros

4.5.2 Tarefa de orientação espacial

Para análise da orientação espacial os participantes do estudo foram conduzidos ao longo de um trajeto em linha reta por um guia e, em seguida, imediatamente foram instruídos repetir o mesmo percurso á frente, sem ajuda do guia.

4.5.3 Tarefas de percepção da distância

4.5.3.1 Produção de distância

Os participantes do estudo inicialmente foram conduzidos ao longo de um trajeto em linha reta por um guia e, em seguida, imediatamente foram instruídos repetir a distância caminhada, continuando a andar para frente sem ajuda do guia, uma distância que o mesmo julgou ser equivalente à distância inicial.

A distância produzida pelo sujeito foi computada e posteriormente comparada com a distância real da tarefa. A velocidade para a execução da tarefa de andar foi deixada à vontade do participante, de modo a refletir sua cadência típica. As instruções dadas aos participantes quando completaram o trajeto guiado pelo pesquisador foi a seguinte: “agora reproduza a frente à distância que você pensa ter percorrido até aqui”.

4.5.3.2 Estimação da distância produzida

Para a análise da estimação da distância, o participante respondeu verbalmente para o pesquisador, a seguinte pergunta: “qual a distância você julga ter percorrido até aqui”. Essa pergunta foi feita logo após o participante encerrar o trajeto de ida na tarefa em linha reta. Os participantes foram orientados para não contarem o número de passadas durante o percurso.

4.6 Indução à fadiga aguda anaeróbica

Para a indução da fadiga aguda anaeróbica, foi utilizado o Running-based Anaerobic Sprint Test – RAST (ZACHAROGIANNIS; PARADISIS; TZIORTZIS, 2004), com intervalo de 10 segundos de recuperação entre as corridas. Este teste consistiu na realização de 6 corridas de 35 metros em velocidade máxima, com intervalo de 10 segundos de recuperação entre as corridas.

4.7 Procedimentos nas tarefas de percepção do espaço

Inicialmente os participantes responderam ao questionário de anamnese (idade, escolaridade, sexo, tempo de envolvimento com o esporte e tipo de deficiência) e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido. Após este procedimento, os participantes foram encaminhados até a pista de atletismo onde realizaram as tarefas psicofísicas. As diferentes distâncias das tarefas psicofísicas na condição de indução ao esforço (CE), assim como na condição de repouso (SE), foram completamente randomizadas, não podendo a mesma distância da condição SE se repetir na condição CE. O teste contendo as quatro diferentes distâncias aconteceu em um total de quatro encontros por participante. No primeiro encontro, o atleta foi informado de todas as especificações da pesquisa. E após essas explicações o teste foi iniciado.

Para iniciar as coletas o atleta colocou um frequencímetro cardíaco para análise da sua frequência de repouso. Uma amostra de sangue da ponta dos dedos foi coletada para análise do lactato em repouso. Logo após o participante foi encaminhado para o início da tarefa psicofísica na condição de repouso. Feita a tarefa em repouso, o atleta fez um aquecimento para início do teste de indução ao esforço.

A indução ao esforço foi realizada por meio do RAST Test (6 tiros de 35 metros com 10 segundos de intervalo entre cada tiro), imediatamente após o RAST uma nova amostra de sangue foi coletada para análise do lactato pós teste, e realizou a tarefa psicofísica na distância sorteada anteriormente para a condição com esforço. Juntamente com a coleta de sangue no pós teste o atleta respondeu concomitantemente qual a sua percepção de esforço através da escala de Borg que foi apresentada na forma de um painel para o atleta sem deficiência e para o atleta deficiente visual foi utilizado uma escala de Borg adaptada. Para tanto, o atleta com deficiência visual foi informado anteriormente como funciona a escala, ressaltando que a mesma inicia-se no número 6 e que corresponde a um esforço extremamente leve, e termina no número 20 que equivale a um esforço extremamente intenso. A maioria dos atletas deficientes e não deficientes já tinham um conhecimento prévio da escala de Borg, devido à utilização dessa escala em seus treinamentos diários.

Durante as tarefas psicofísicas, a frequência cardíaca foi monitorada, sendo os dados usados também como marcadores do esforço, assim como o lactato e a escala de Borg. Nos encontros posteriores, o mesmo procedimento foi realizado, para outra distância e assim sucessivamente até completar o total de quatro distâncias.

Os deslocamentos foram realizados da seguinte maneira: o trajeto de ida foi guiado por um guia sendo no qual o participante já estava vendado. Logo que o participante chegou ao destino final da tarefa, foi perguntado a ele qual a distância estimada que ele julgou ter percorrido no seu trajeto. Após essa informação ter sido respondida pelo participante, o mesmo foi instruído a reproduzir a mesma distância que ele julgou ter completado depois sua reprodução pelo deslocamento para frente.

Durante a realização das atividades, caso tivesse ocorrido alguma situação que pudesse influenciar as variáveis coletadas, o procedimento seria interrompido. Para que as tarefas psicofísicas fossem mantidas em condições de igualdade, todos os participantes deficientes visuais ou não foram vendados, independente se possuem ou não algum tipo de visão, seja ela residual ou normal.

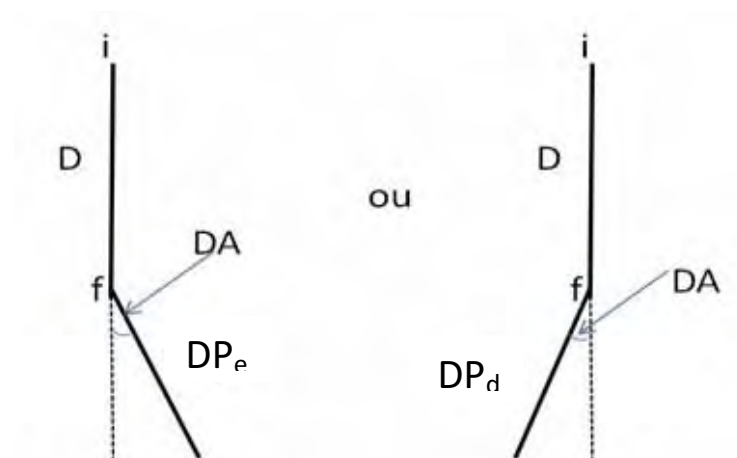
É importante ressaltar que o fato de utilizarmos quatro diferentes distâncias para as tarefas psicofísicas, nos obrigou a induzir o atleta ao esforço quatro vezes em dias separados. Isso gerou dificuldades como a perda de quatro participantes do grupo deficiente visual e três participantes do grupo controle durante os testes, a maioria dos casos de desistência foram por motivos de lesões.

5. ANÁLISE DOS DADOS

5.1. Dados psicofísicos

A medida (em metros) do deslocamento linear produzido entre o ponto de partida e o ponto de chegada onde o sujeito julgou ter percorrido a distância inicial permitirá o cálculo do desvio angular da trajetória experimental, através de funções trigonométricas (Teorema de Pitágoras). O desvio angular observado entre a trajetória esperada pelo participante (i. e. 0) e a trajetória realizada pelo mesmo resultou no erro do desvio angular (EDA) (ver Figura 2).

A razão entre a distância produzida pelo participante do segmento na tarefa e a distância real do segmento resultou na variável erro relativo da distância produzida (ERDP). A razão entre a distância estimada pelo participante e a distância real do segmento na tarefa resultou na variável erro relativo da distância estimada (ERDE). Os valores das distâncias produzidas e estimadas também foram computados para cálculo da função psicofísica.



i= início do trajeto

f= final do trajeto

D= Distância do estímulo (6m, 14 m, 22m, 30m)

DA= Desvio angular observado

DP_E= Distância produzida esperada pelo sujeito

DP_d= Distância produzida á direita pelo sujeito

DP_e= Distância produzida á esquerda pelo sujeito

Figura 2. Esquema da tarefa em linha reta.

5.2. Dados bioquímicos e fisiológicos

5.2.1. Análise do lactato

Foram coletados 25µl de sangue da ponta de um dos dedos, através de um capilar calibrado e heparinizado. O sangue foi imediatamente transferido para microtúbulos de polietileno com tampa tipo Eppendorff de 1,5ml, contendo 40µl de fluoreto de sódio (NaF) a 1% e este foi armazenado em gelo. As dosagens de lactato foram obtidas através do processo enzimático.

5.2.2 Frequência cardíaca

A frequência cardíaca foi monitorada antes, durante e depois da execução da tarefa e o RAST por um monitor cardíaco (Polar R800) sob as mesmas condições.

5.2.3 Escala de Borg

Para a mensuração da percepção de esforço percebido (PSE) logo após o RAST foi adotada a escala de Borg (BORG, 1982). Os intervalos dessa escala vão de 6 a 20, sendo 6 muito fácil e 20 exaustivo. A escala foi apresentada na forma de um painel para o atleta sem deficiência e para o atleta deficiente visual foi utilizado um painel com adaptações táteis como mostrada no Anexo 3, onde a escala de Borg foi colocada de maneira tátil. Cada ponto tátil apresentado sequencialmente na escala foi equivalente a um determinado estágio na escala de Borg.

O teste de correlação de Pearson entre os dados da escala de Borg adaptada e lactato para o grupo com deficiência visual demonstraram uma boa correlação ($R = 0,654$; $p = 0,008$) com os valores de lactato para esse estudo. O que é um bom indicador que a escala de Borg tatilmente adaptada é uma boa solução para o uso da mesma para um grupo de atletas deficientes visuais. É importante ressaltar que alguns atletas mesmo com baixa visão ainda conseguem fazer o uso da escala de Borg sem nenhum tipo de adaptação, sendo essa adaptação tátil imprescindível para atletas cegos totais.

5.3 Procedimentos estatísticos

Os valores do EDA e ERDP e ERDE foram submetidos à análise de variância three-way (2 grupos x 2 condição - com e sem esforço x 4 distâncias) com medidas repetidas nos dois últimos fatores. As distâncias produzidas na tarefa e a distância estimada foram submetidas à análise psicofísica através da função de potência proposta por S. Stevens (DASILVA; MACEDO, 1983) e, posteriormente, à análise de variância two-way (2 condições x 2 grupos). Ainda, os valores individuais dos expoentes obtidos foram analisados através de t-test para amostras correlacionadas, com os expoentes individuais emparelhados ao expoente representativo da constância perceptual (i.e., 1,0). Os valores dos dados bioquímicos, fisiológicos e experiência na modalidade foram utilizados para análises de preditores explicativos através de uma regressão linear múltipla.

Para análise estatística foi utilizado software SPSS 18, onde foi adotado nível de significância de $p < 0,05$, assim como foram confirmada à normalidade dos dados, através do teste de Shapiro-Wilk, e homogeneidade dos dados (teste de Levene).

6. RESULTADOS

As Tabelas 1 e 2 representam os perfis individuais dos atletas DV e CT, respectivamente.

Tabela 1. Perfil dos participantes do grupo DV.

Participante	Sexo	Idade	Causa da perda	Classificação esportiva	Tempo na modalidade (anos)
1	M	45	Retinose Pigmentar	B2	15
2	M	30	Retinose Pigmentar	B2	10
3	F	32	Doença de Best	B2	14
4	M	22	Toxoplasmose	B3	7
5	M	22	Doença de Stargardt	B3	3
6	F	19	Ambliopía/nistagmo	B3	2
7	M	45	Retinose Congênita	B1	15
8	M	35	Toxoplasmose	B2	5
9	F	29	Toxoplasmose	B2	10
10	M	32	Glaucoma	B2	5
11	F	20	Toxoplasmose	B3	1
12	F	32	Toxoplasmose	B3	3
13	M	41	Toxoplasmose	B3	8
14	M	45	Causa desconhecida	B2	15
15	M	35	Toxoplasmose	B2	10
Média		32,26			8,2
Desvio padrão		± 8,98			± 4,98

Tabela 2. Perfil dos participantes do grupo CT.

Participante	Sexo	Idade	Tempo na modalidade(anos)
1	F	19	2
2	F	20	4
3	F	19	4
4	M	17	2
5	M	18	4
6	M	32	10
7	M	26	8
8	F	22	6
9	F	21	4
10	M	17	3
Média		21,1	4,7
Desvio padrão		±4,67	±2,58

Para atender aos objetivos do estudo analisaremos as seguintes variáveis: EDA, ERDP, ERDE, e os valores de expoentes para as distâncias produzidas e estimadas para análise da sensibilidade perceptiva. Ainda, relacionamos os dados bioquímicos, fisiológicos e experiência na modalidade com as variáveis da percepção do espaço.

Em primeiro lugar, para atestarmos que as demandas de esforço sobre os atletas nas tarefas psicofísicas foram similares entre si, submetemos as variáveis a análise estatística. Os dados médios e desvios padrão coletados dos marcadores bioquímicos e fisiológicos foram resumidos na Tabela 3 incluindo a frequência cardíaca, escala de Borg, e lactato para as todas as tentativas nas distâncias da tarefa perceptiva.

Tabela 3. Dados dos marcadores fisiológicos e bioquímicos da escala de Borg, frequência cardíaca lactato para cada distância teste nas tarefas psicofísicas após a indução ao esforço.

Marcadores Fisiológicos e Bioquímicos			
Deficientes Visuais			
	Borg(6-20)	Freq. cardíaca(bpm)	Lactato (mM)
<i>D(metros)</i>	<i>Média (DP)</i>	<i>Média (DP)</i>	<i>Média (DP)</i>
6	17,13 (1,50)	176,33 (9,29)	7,42 (1,15)
14	17,86 (1,95)	180,33 (14,91)	7,34 (1,44)
22	17,8 (1,27)	182,13 (12,19)	7,93 (1,27)
30	17,6 (1,50)	177,06 (13,74)	7,86 (1,13)

Marcadores Fisiológicos e Bioquímicos			
Controle – Sem deficiência			
	Borg(6-20)	Freq. cardíaca(bpm)	Lactato (mM)
<i>D(metros)</i>	<i>Média (DP)</i>	<i>Média (DP)</i>	<i>Média (DP)</i>
6	17,3 (1,15)	182,6 (7,70)	7,85 (1,05)
14	17,6 (0,84)	184 (5,54)	8,29 (1,14)
22	17,6 (0,84)	185,4 (7,22)	8,19 (1,14)
30	17,3 (0,94)	185,7 (9,40)	8,64 (1,18)

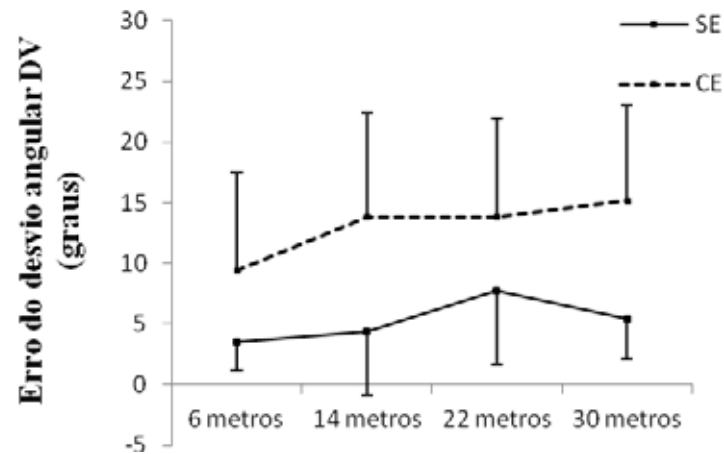
É importante salientar que não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas para os marcadores fisiológicos e bioquímicos para ambos os grupos. Esse resultado mostra que o tipo de indução ao esforço foi similar para os dois grupos.

7.1 Análise dos parâmetros da percepção do espaço

7.1.1 Magnitude do erro do desvio angular

Os resultados das médias e desvios padrão da variável EDA de ambos os grupos para as duas condições (SE e CE) estão representados na Figura 3.

a)



b)

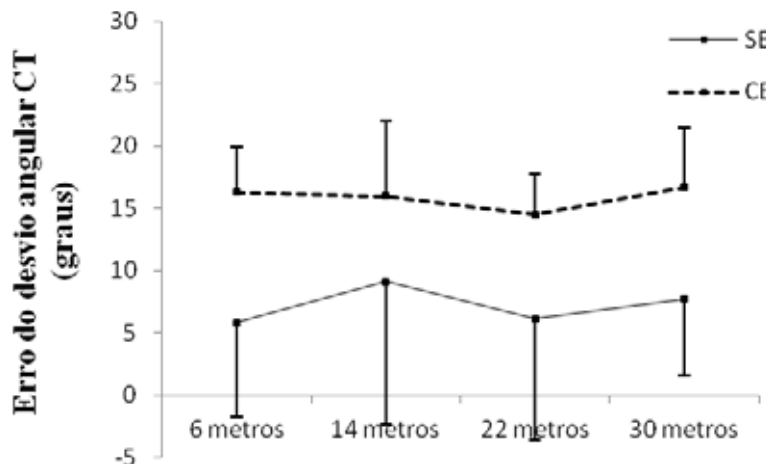


Figura 3. Média e desvio-padrão da variável EDA medida em graus ao longo das distâncias percorridas pelos participantes durante a condição SE e a condição CE para o grupo de atletas DV (a) e para o grupo CT (b).

A ANOVA three-way (2 grupos x 2 condição - com e sem esforço x 4 distâncias) com medidas repetidas nos dois últimos fatores da variável EDA revelou efeito

estatístico principal para a condição-CE e SE ($F_{1,23} = 76,7$, $p \leq 0,001$) (Figura 04). Neste caso, a variável EDA para a condição CE, apresentou praticamente mais que o dobro no seu valor médio quando comparada a condição sem esforço.

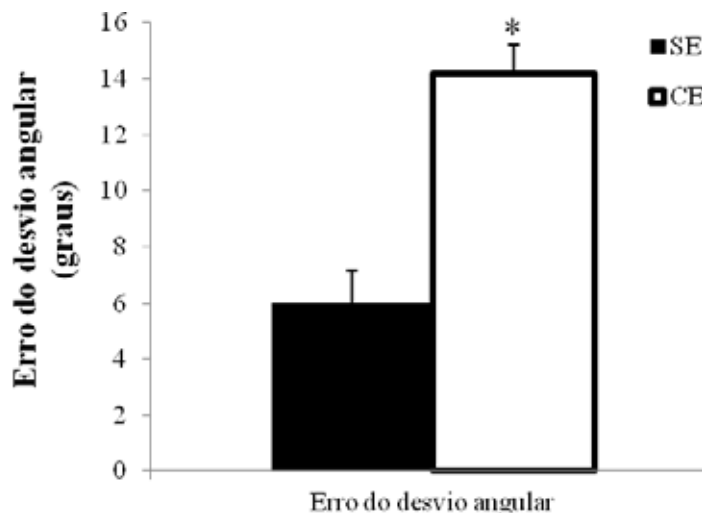


Figura 4. Valores médios e desvios-padrão dos valores EDA para comparação entre a condição SE e para a condição CE.

* Diferença significativa em relação à condição sem esforço ($p \leq 0,05$).

Efeito estatístico principal foi observado para os grupos (DV x CT) ($F_{1,23} = 4,9$, $p = 0,037$). O grupo CT apresentou um maior erro angular para as duas condições quando comparado ao grupo DV (Figura 5). Para o fator distância não foi encontrado efeito estatístico ($F_{3,69} = 1,18$, $p = 0,323$). Também não houve interação significativa entre condição e grupo ($F_{1,23} = 0,20$, $p = 0,665$), distância e grupo ($F_{3,69} = 1,18$, $p = 0,323$), condição e distância ($F_{3,69} = 3,69$, $p = 0,847$) e condição, distância e grupo ($F_{3,69} = 0,77$, $p = 0,511$).

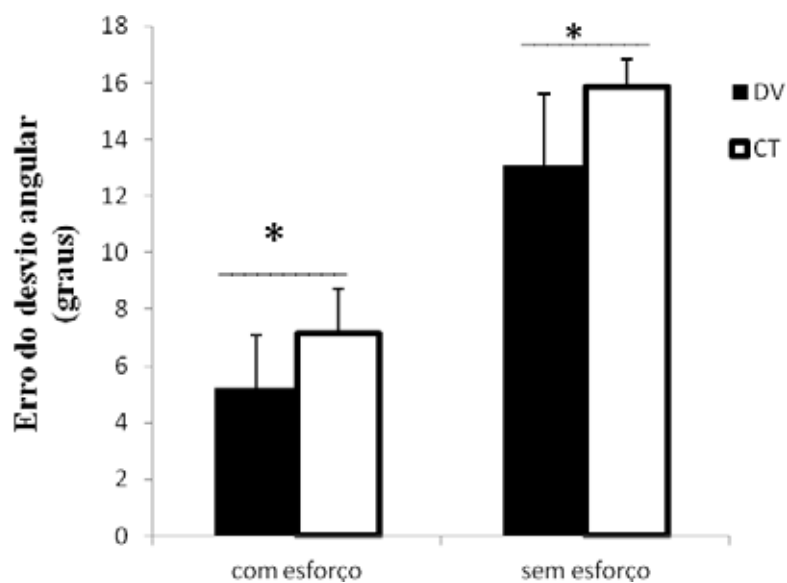


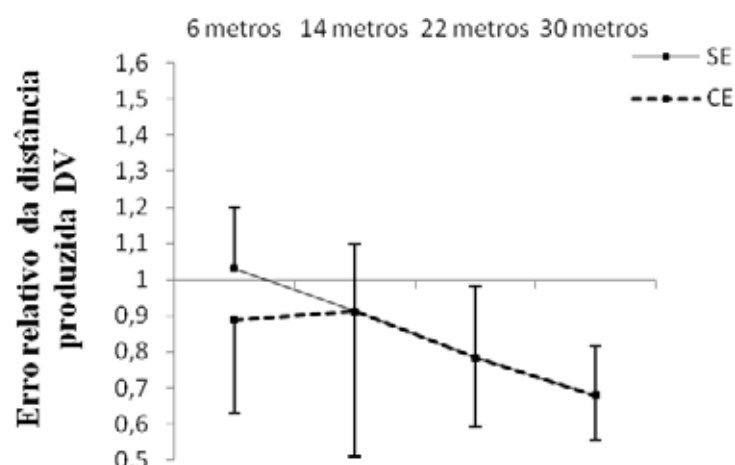
Figura 5. Valores médios e desvios-padrão dos valores do EDA para o grupo DV e para o grupo CT, comparação entre a condição SE e para a condição CE.

* Diferença significativa em relação à grupo ($p > 0,05$).

7.1.2 Magnitude do erro relativo da distância produzida

Os valores médios e desvio padrão do ERDP de ambos os grupos em ambas condições e dos valores absolutos da distância produzida (SE e CE) estão representados na Figura 6.

a)



b)

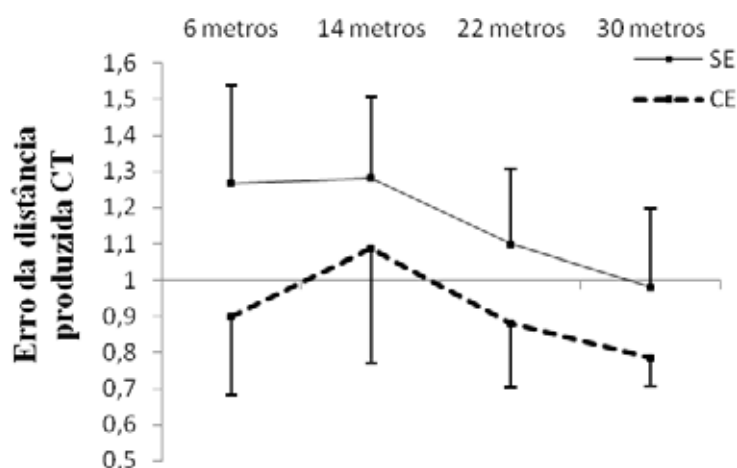


Figura 6. Média e desvio-padrão da variável ERDP ao longo das distâncias percorridas pelos participantes durante a condição SE e a condição CE para o grupo de atletas DV (a) e para o grupo CT (b).

A ANOVA three-way (2 grupos x 2 condições - com e sem esforço x 4 distâncias) com medidas repetidas nos dois últimos fatores da variável ERDP revelou efeito principal para a condição-CE e SE ($F_{1,23} = 24,30$, $p \leq 0,001$) (Figura 7). Portanto, para a produção da distância para condição CE demonstra um menor valor do erro, ou seja apresenta uma subestimação da distância quando comparados com a condição SE.

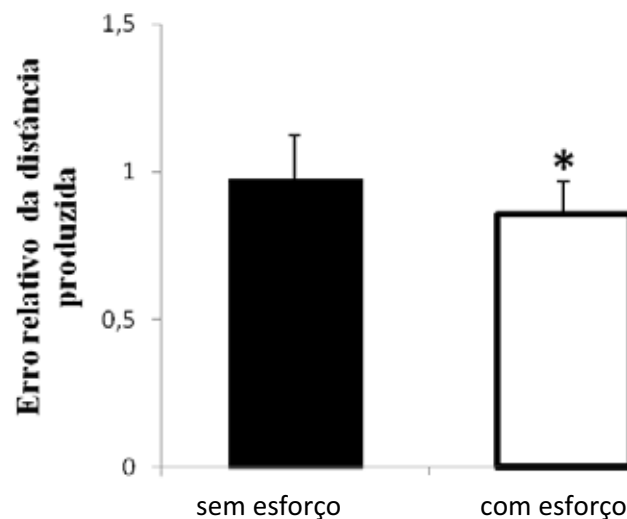


Figura 7. Valores médios e desvios-padrão dos valores do ERDP para comparação entre a condição SE e a condição CE.

* Diferença significativa em relação à condição SE ($p < 0,05$).

Para o fator distância foi encontrado efeito estatístico ($F_{3,69} = 14,5$ $p \leq 0,001$), no qual o teste post-hoc de Bonferroni identificou diferenças ($p = 0,02$) entre os pares de distâncias (6m x 30m; 14m x 22m; 14m x 30m; 22m x 30m). Sendo que erro relativo igual a 1 significa 100% de acerto, enquanto que erro relativo menor que 1 significa subestimação no julgamento perceptivo e maior que 1 significa superestimação do julgamento perceptivo.

Os dados apresentaram uma interação significativa entre condição e grupo ($F_{1,23} = 13,41$, $p \leq 0,001$), no qual o teste post-hoc de Bonferroni identificou diferenças entre o grupo CT e o grupo DV para a condição SE ($p \leq 0,001$), onde o grupo DV apresenta uma subestimação da distância (ERDP = 0,85) e o grupo CT apresenta uma superestimação da distância (ERDP = 1,15). Já para a condição CE os dois grupos são similares entre si ($p = 0,111$) (Figura 8), apresentando uma similaridade na resposta para a variável ERDP. Também não foram encontradas diferenças entre a condição SE e a condição CE para o grupo DV ($p = 0,327$), o que demonstra que o grupo DV não é afetado pela condição CE no que se diz respeito a distância produzida pelo participante (Figura 9). Este resultado foi contrário ao do grupo CT, para o qual a condição CE deferiu-se da condição SE ($p \leq 0,001$) (Figura 9).

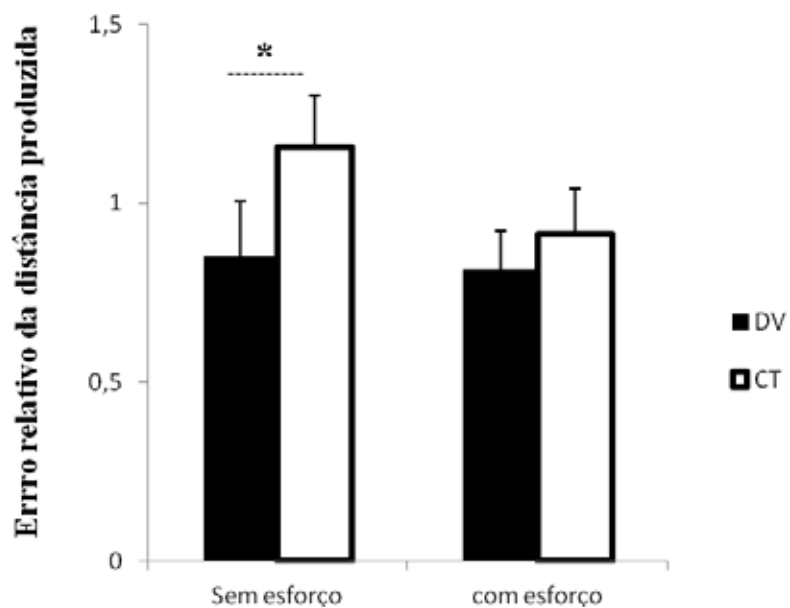


Figura 8. Valores médios e desvios-padrão dos valores do ERDP na condição SE e CE para o grupo DV e o grupo CT.

* Diferença significativa em relação ao grupo DV e o grupo CT ($p < 0,05$).

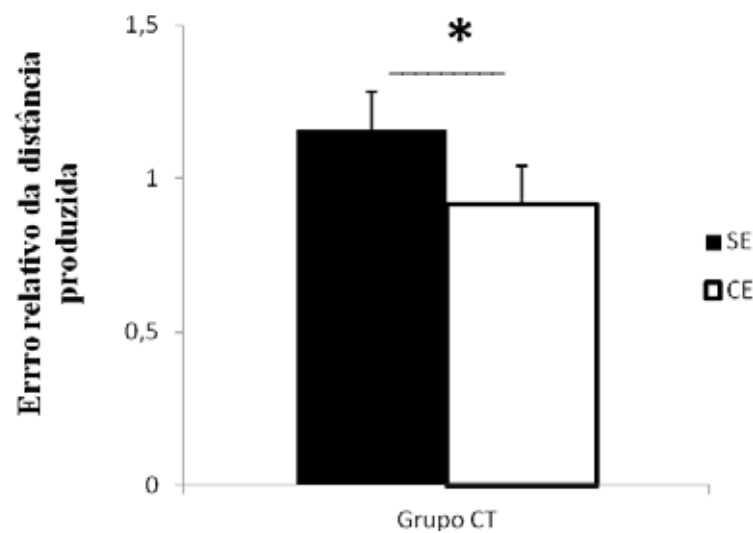


Figura 9. Valores médios e desvios-padrão do grupo CT do ERDP para as duas condições: (SE) e para a condição (CE).

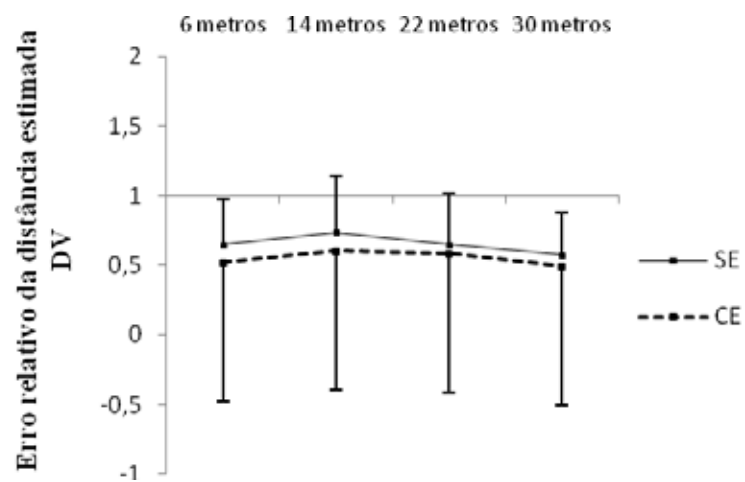
* Diferença significativa em relação à condição SE ($p \leq 0,01$).

Os dados apresentaram efeito estatístico principal para os grupos (DV x CT) ($F_{1,23}=18,20$, $p \geq 0,001$). Não houve interação significativa para distância e grupo ($F_{3,69} = 0,86$, $p = 0,440$), condição e distância ($F_{3,69}=2,10$ $p = 0,138$) e condição, distância e grupo ($F_{3,69} = 0,09$, $p = 0,975$).

7.1.3 Magnitude do erro relativo da distância estimada

Os valores médios e desvios padrão do ERDE de ambos os grupos em ambas condições (CE e SE) estão representados na Figura 10.

a)



b)

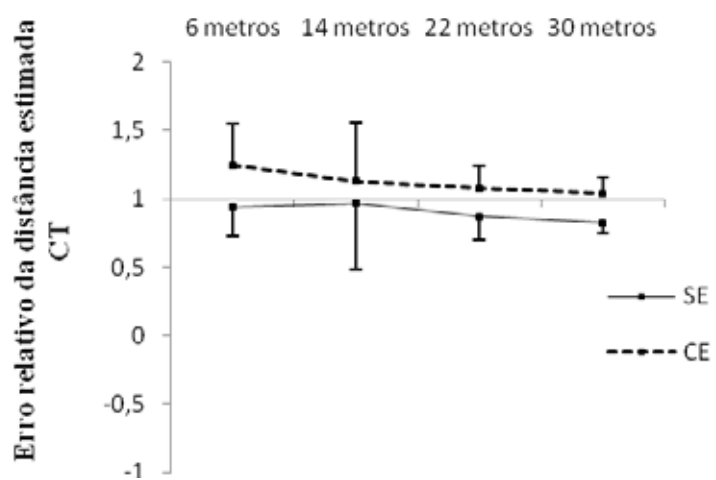


Figura 10. Média e desvio-padrão da variável ERDE ao longo das distâncias estimadas pelos participantes durante a condição SE e a condição CE para o grupo de atletas DV (a) e para o grupo CT (b).

A ANOVA three-way (2 grupos x 2 condições - com e sem esforço x 4 distâncias) com medidas repetidas no ultimo fator da variável ERDE não revelou efeito principal para a condição-SE e CE ($F_{1,23} = 1,94$, $p = 0,177$) (Figura 11).

Figura 11. Valores médios e desvios-padrão dos valores do ERDE para comparação entre a condição SE e a condição CE.

Para o fator distância não foi encontrado efeito estatístico ($F_{3,69} = 2,52$ $p = 0,065$). Os dados apresentaram uma interação significativa entre condição e grupo ($F_{1,23} = 14,24$, $p \leq 0,001$), no qual o teste post-hoc de Bonferroni identificou que para o grupo DV não foram encontradas diferenças entre as condições CE e SE ($p=0,072$). Para o grupo CT essa diferença entre as condições CE e SE foram encontradas ($p=0,003$). Assim como os grupos se diferiram entre as condições (SE $p=0,023$ e CE $p \leq 0,001$) (Figura 12).

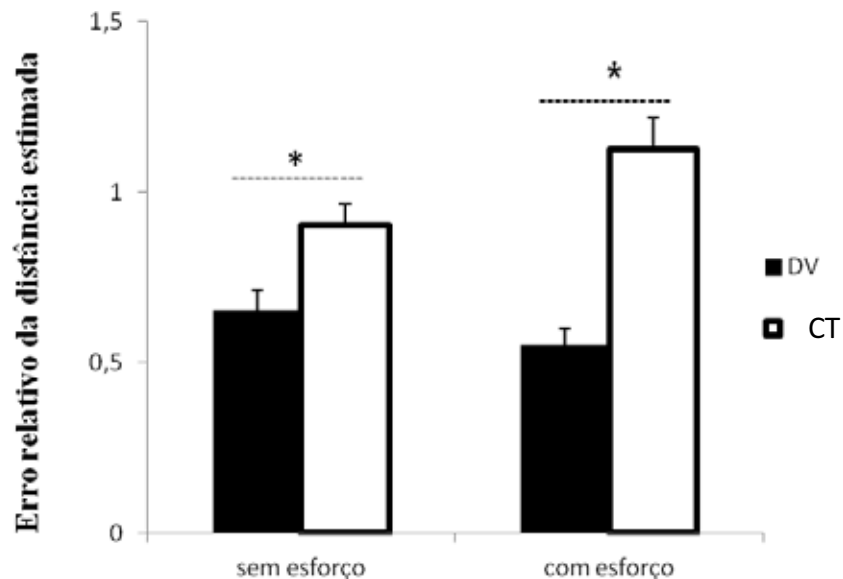


Figura 12. Valores médios e desvios-padrão dos valores do ERDE na condição SE e CE para o grupo DV e o grupo CT.

* Diferença significativa em relação ao grupo DV e o grupo CT em ambas as condições ($p < 0,05$).

Os dados apresentaram efeito estatístico principal para os grupos (DV x CT) ($F_{1,23} = 387,0$ $p \leq 0,001$). Sendo que o grupo DV não diferiu entre as condições SE e CE, o que não foi verdade para o CT.

Nenhuma interação significativa foi observada para distância e grupo ($F_{3,69} = 0,89$, $p = 0,864$), condição e distância ($F_{3,69} = 0,24$ $p = 0,864$) e condição, distância e grupo ($F_{3,69} = 0,32$, $p = 0,809$).

7.1.4 Expoentes psicofísicos da distância produzida

Valores individuais dos julgamentos perceptivos para a distância produzida estão apresentadas nas Tabelas 4 e 5, que incluem os expoentes (n), a constante escalar (K) e o coeficiente de determinação (r^2) da função de potência ajustada para cada um dos sujeitos. Os valores médios e de desvio padrão estão ilustrados na Figura 13.

Tabela 4. Coeficiente de determinação (r^2), expoente (n), constante escalar (K) das funções de potência individuais para o grupo CT na produção da distância, nas condições SE e CE.

Produção de Distância						
Participantes	Sem Esforço			Com Esforço		
	r^2	n	K	r^2	n	K
1	0,99	0,89	1,27	0,96	0,85	1,27
2	0,98	0,74	2,20	0,98	0,99	0,95
3	0,96	0,61	3,96	0,88	0,70	2,24
4	0,91	0,76	2,00	0,99	0,80	1,43
5	0,99	1,26	0,68	0,77	1,02	1,11
6	0,98	0,68	2,58	0,99	0,95	0,97
7	0,89	0,74	2,51	0,93	0,71	2,12
8	0,97	1,00	1,05	0,94	1,29	0,33
9	0,97	0,91	1,51	0,99	1,07	0,70
10	0,99	0,91	1,38	0,98	0,97	0,88
Média	0,97	0,85	1,92	0,94	0,94	1,20
Desvio Padrão	0,03	0,19	0,96	0,07	0,18	0,60

Tabela 5. Coeficiente de determinação (r^2), expoente (n), constante escalar (K) das funções de potência individuais para o grupo DV na produção da distância, nas condições SE e CE.

Produção de Distância						
Participantes	Sem Esforço			Com Esforço		
	r^2	n	K	r^2	n	K
1	0,97	0,73	1,76	0,97	0,87	1,00
2	0,95	0,84	1,37	0,99	1,03	0,74
3	0,88	0,56	2,82	0,98	1,02	0,79
4	0,92	0,67	2,00	0,99	0,81	1,27
5	0,97	0,81	1,47	0,99	0,77	1,35
6	0,95	0,81	1,46	0,91	1,08	0,57
7	0,95	0,70	1,72	0,99	0,79	1,16
8	0,67	0,63	1,97	0,93	0,67	1,82
9	0,95	1,06	0,73	0,99	0,99	0,73
10	0,76	0,68	2,27	0,97	1,07	0,71
11	0,99	0,81	1,31	0,94	0,46	2,74
12	0,98	0,94	1,16	0,93	1,08	0,78
13	0,86	0,77	1,14	0,71	1,04	0,86
14	0,91	0,68	1,71	0,99	0,57	2,51
15	0,87	0,43	4,53	0,93	0,56	3,62
Média	0,91	0,74	1,83	0,94	0,85	1,38
Desvio Padrão	0,09	0,15	0,90	0,10	0,21	0,91

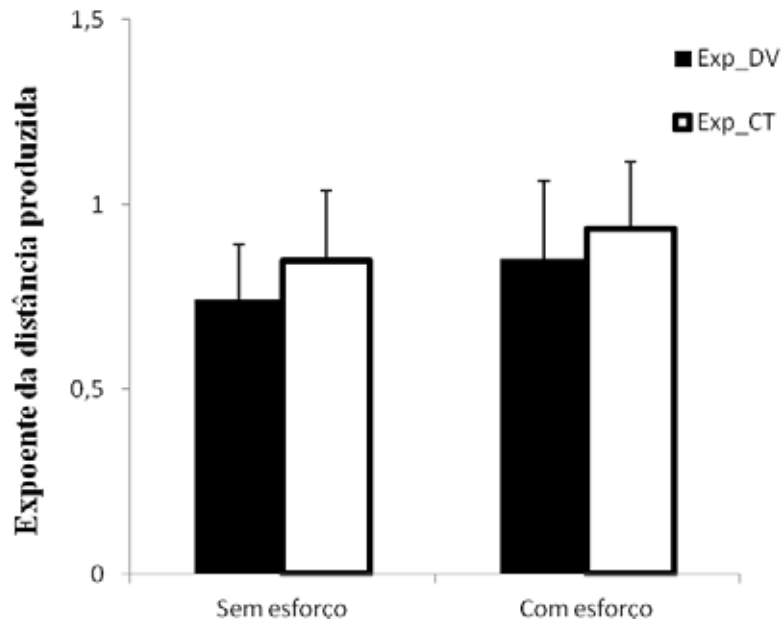


Figura 13. Valores médios e desvios padrão dos expoentes psicofísicos para a distância produzida nos grupos DV e CT, nas condições SE e CE.

Para identificar se existiram diferenças no estilo perceptivo (expoentes) para a produção da distância dos participantes dos grupos (DV e CT), nas condições (SE e CE) foi utilizado a ANOVA two-way (2 grupos - com e sem deficiência x 2 condições - com e sem esforço). Efeitos significativos foram encontrados para condição ($F_{1,23} = 6,5$ $p = 0,018$) (Figura 14). A Figura 14 aponta que os valores de expoente para as condições CE estão mais próximas dos valores de um do que a condição SE. Não encontramos efeito principal para os grupos ($F_{1,23} = 2,17$; $p = 0,154$) ou interação entre condição e grupo ($F_{1,23} = 0,12$; $p = 0,724$).

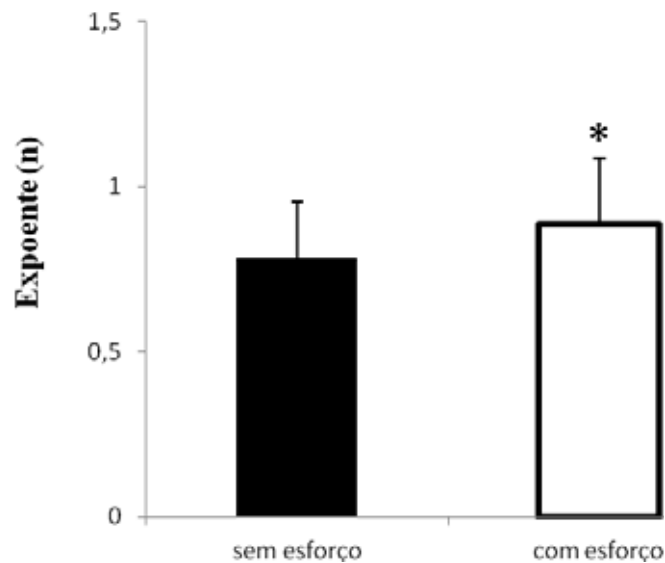


Figura 14. Valores médios e desvios-padrão dos expoentes psicofísicos para comparação entre a condição SE e a condição com CE.

* Diferença significativa em relação á condição SE ($p < 0,05$).

Para verificar o nível de relacionamento entre estímulo e resposta, foram utilizados os valores dos coeficientes de determinação (r^2) de todas as tarefas. Não encontramos diferenças significativas entre os grupos. Os valores médios dos coeficientes de determinação (r^2) estão apresentados na Tabela 6.

Tabela 6. Médias do coeficiente de determinação (r^2) nas tarefas de produção de magnitude nas condições SE e CE para os dois grupos estudados.

	Constante escalar (r^2)	
	Deficiente Visual	Controle
Sem esforço	0,91	0,97
Com esforço	0,94	0,94

A média dos valores para o r^2 para as duas condições e a para os dois grupos ficou próxima de 0,9. Valores próximos de 1 indicam um bom relacionamento entre estímulo e resposta subjetiva, isso significa que para estes participantes 90% da variação da resposta foi explicada pela variação do estímulo.

Com o objetivo de verificar a tendência perceptiva (i.e., linearidade, subconstância ou superconstância perceptiva), realizamos o teste t para amostras independentes com os valores dos expoentes emparelhada ao valor de expoente verdadeiro (i.e., 1,0) (Tabela 7).

Tabela 7. Média e desvio padrão do expoente (n) nas tarefas de produção de magnitude nas condições CE e SE de ambos os grupos.

	Deficiente Visual		Controle	
	MÉDIA (DP)	p	MÉDIA (DP)	P
Sem esforço	0,74 (0,15)	0,000 *	0,85 (0,19)	0,033 *
Com esforço	0,85 (0,21)	0,018*	0,94 (0,18)	0,280

* Diferença significativa em relação expoente verdadeiro 1 ($p \leq 0,05$)

Nas produções de distâncias na condição SE, ambos os grupos DV e CT apresentaram uma subconstância perceptual (i.e., expoentes abaixo de 1,0), sendo que o grupo DV demonstrou uma maior subconstância ($n=0,74$) do que o grupo CT ($n=0,85$).

Para as produções de distâncias na condição CE, o grupo CT apresentou uma constância perceptual (i.e., expoentes próximos de 1,0), sendo que o grupo DV mesmo na condição CE manteve uma subconstância perceptiva ($n=0,85$).

7.1.5 Expoentes psicofísicos da distância estimada

Valores individuais dos julgamentos perceptivos para a distâncias estimadas estão apresentadas nas Tabelas 8 e 9, inclui os expoentes (n), a constante escalar (K) e o coeficiente de determinação (r^2) da função de potência ajustada para cada um dos sujeitos. Os valores médios e de desvio padrão estão ilustrados na Figura 15.

Tabela 8. Coeficiente de determinação (r^2), expoente (n), constante escalar (K) das funções de potência individuais para o grupo CT na distância estimada, nas condições SE e CE.

Distância estimada						
Participantes	Sem Esforço			Com Esforço		
	r^2	n	k	r^2	N	K
1	0,98	0,76	2,23	0,78	1,30	0,37
2	0,98	1,03	0,75	0,93	0,70	2,72
3	0,70	0,96	1,20	0,92	1,10	0,79
4	0,74	0,89	1,06	0,89	0,74	1,64
5	0,82	0,94	0,93	0,86	0,88	1,70
6	0,80	0,71	1,89	0,95	1,04	0,84
7	0,97	0,94	0,95	0,99	0,81	2,12
8	0,99	1,01	0,87	0,99	0,83	1,98
9	0,99	1,09	0,57	1,00	0,87	1,67
10	0,99	0,99	0,88	1,00	0,77	2,49
Média	0,90	0,93	1,13	0,93	0,90	1,63
Desvio Padrão	0,12	0,12	0,52	0,07	0,19	0,76

Tabela 9. Coeficiente de determinação (r^2), expoente (n), constante escalar (K) das funções de potência individuais para o grupo DV na distância estimada, nas condições SE e CE.

Participantes	Distância percebida					
	Sem Esforço			Com Esforço		
	r^2	n	k	r^2	n	K
1	0,99	0,96	1,04	0,94	0,95	0,71
2	0,95	0,84	0,30	0,99	1,03	0,26
3	0,88	0,56	3,21	0,98	1,02	0,86
4	0,92	0,67	0,77	0,99	0,81	1,53
5	0,93	0,99	0,58	0,94	1,01	0,45
6	0,97	0,62	1,91	0,98	1,21	0,25
7	0,99	0,94	0,74	0,88	1,36	0,21
8	0,72	0,75	0,92	0,93	0,73	0,95
9	0,87	1,16	0,78	0,75	0,71	1,58
10	0,93	0,48	0,86	0,98	0,97	0,18
11	1,00	0,86	0,21	0,76	0,80	0,39
12	0,98	1,88	0,07	0,84	1,80	0,06
13	0,81	0,64	1,88	0,71	0,73	1,37
14	0,78	0,88	1,00	0,92	0,99	0,78
15	0,99	0,80	0,48	0,84	1,00	0,30
Média	0,91	0,87	0,98	0,90	1,01	0,66
Desvio Padrão	0,09	0,33	0,81	0,10	0,28	0,51

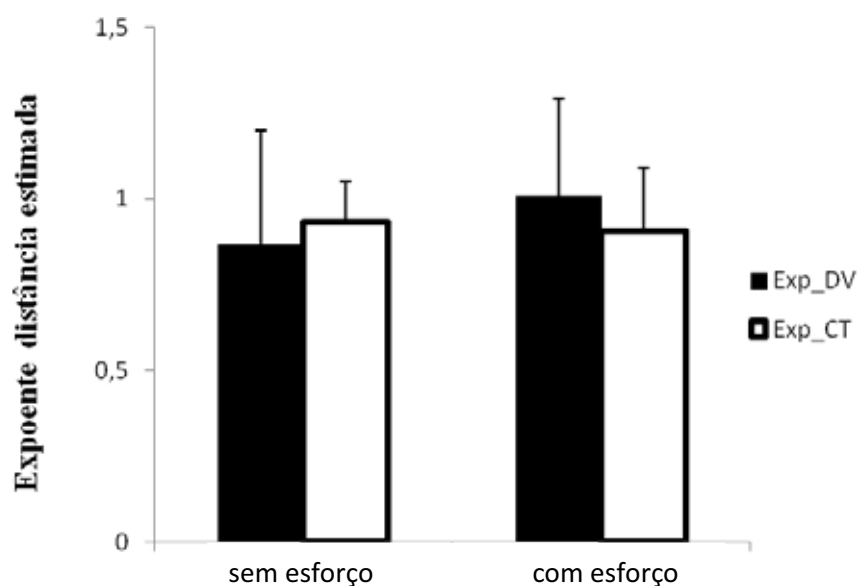


Figura 15. Valores médios e desvios padrão dos expoentes psicofísicos para a distância produzida nos grupos DV e CT, nas condições SE e CE.

Para identificar se existiram diferenças na forma de estimar magnitude nos valores médios de expoente entre grupo (DV e CT), condição (SE e CE) foi utilizado o teste ANOVA *two-way* (2 grupos - com e sem deficiência x 2 condições - com e sem esforço). Não foram encontrados efeitos significativos para condição ($F_{1,23} = 1,00$ $p = 0,327$), interação entre condição e grupo ($F_{1,23} = 2,26$; $p = 0,146$), e entre os grupos ($F_{1,23} = 0,50$; $p = 0,825$).

Para verificar o nível de relacionamento entre estímulo e resposta, foram utilizados os valores dos coeficientes de determinação (r^2) de todas as tarefas. Não houve diferenças significativas entre os grupos. Os valores médios dos coeficientes de determinação (r^2) estão apresentados na Tabela 10.

Tabela 10. Médias do coeficiente de determinação (r^2) nas tarefas de produção de magnitude nas condições SE e CE dos grupos estudados.

Constante escalar (r^2)		
	Deficiente Visual	Controle
Sem esforço	0,91	0,9
Com esforço	0,90	0,93

A média dos valores para o r^2 para as duas condições e a para os dois grupos ficou próxima de 0,9. Valores próximos de 1 indicam um bom relacionamento entre estímulo e resposta subjetiva, isso significa que para estes participantes 90% da variação da resposta foi explicada pela variação do estímulo.

Com o objetivo de verificar a tendência perceptiva: constância, subconstância ou superconstância do expoente da distância percebida pelo participante, foi realizado o teste t para amostras independentes tendo como variável dependente os valores dos expoentes emparelhados ao valor de expoente verdadeiro (1,0) (Tabela 11).

Tabela 11. Média e desvio padrão do expoente (n) nas tarefas de estimação de magnitude nas condições SE e CE de ambos os grupos.

	Deficiente Visual		Controle	
	MÉDIA (DP)	p	MÉDIA (DP)	P
Sem esforço	0,87 (0,33)	0,149	0,93(0,19)	0,102
Com esforço	1,01 (0,28)	0,914	0,90(0,18)	0,140

Os resultados indicam que a não diferença significativa entre os expoentes verdadeiro e obtido comprovam que as distâncias percebidas para ambas as condições e ambos os grupos apresentaram uma constância perceptual (i.e., expoentes próximos de 1,0).

7.2 Variáveis fisiológicas, bioquímicas e experiência na modalidade preditoras da percepção espacial

A análise de regressão linear múltipla (*Stepwise*) permitiu analisar os efeitos de cada variável fisiológica (lactato, escala de Borg, frequência cardíaca) e as variáveis demográficas (idade e experiência na modalidade) em relação às variáveis dependentes EDA, ERDP e ERDE para cada grupo.

Para o grupo de atletas DV os resultados obtidos na análise de regressão linear múltipla demonstraram que, para a variável dependente EDA, as variáveis explicativas foram a frequência cardíaca e experiência na modalidade ($R^2 = 0,400$; $p = 0,018$). Assim, aproximadamente 40% da variação da variável EDA que demonstra o nível de acurácia na orientação espacial dos participantes foi explicada pela variação da frequência cardíaca e experiência na modalidade (10% e 30 % respectivamente). Quando a variação do desvio angular foi predita pela frequência cardíaca, esta indicou que os participantes ao apresentarem maiores valores de batimentos cardíacos apresentaram também um maior valor do EDA. Quanto ao tempo de experiência na modalidade, quanto mais experiente é o atleta com deficiência menor é o EDA produzido por ele em condições de esforço físico.

Para o grupo de atletas CT as variáveis explicativas foram lactato, escala de Borg e experiência na modalidade ($R^2 = 0,673$ $p = 0,021$). Assim aproximadamente 60 % da variação da variável EDA foi explicada pela variação desse conjunto de fatores. Ou seja, quanto maiores os valores de lactato somados ao da escala de Borg e menor experiência na modalidade, maiores são as chances dos participantes apresentarem um maior EDA.

Para a variável ERDP para o grupo DV e CT, a análise da regressão linear múltipla não detectou nenhuma variável explicativa para os erros da produção de distância.

Já para a variável ERDE, análise de regressão linear múltipla para o grupo DV demonstrou que a variável explicativa foi a experiência na modalidade ($R^2 = 0,240$; $p = 0,036$). Assim 24% da variação do ERDE foi explicada pela experiência na modalidade do participante. Portanto quanto mais experiente for o atleta com deficiência visual menor será o seu erro ao estimar a distância percorrida. Para o grupo de atletas CT, a análise de regressão linear múltipla, demonstrou que 33% da variação do ERDE foi explicada pela variável bioquímica lactato ($R^2 = 0,332$; $p = 0,048$). Portanto, quanto

mais fadigado o atleta sem deficiência visual estiver, maior será o aumento (i.e., 33 %) no erro ao estimar distâncias.

8. DISCUSSÃO

Este estudo buscou identificar efeitos do esforço em torno de aspectos da percepção espacial. A análise a percepção espacial foi subdividida em parâmetros da orientação espacial e percepção de distância (produzida e estimada). Os julgamentos desses parâmetros para atletas com e sem deficiência visual foram realizados em duas condições: sem esforço e com esforço. Ainda, esses parâmetros da percepção espacial foram relacionados com parâmetros fisiológicos, bioquímicos e experiência na modalidade.

Para o aspecto da acurácia perceptiva da orientação espacial, a variável erro do desvio angular mostrou uma significativa mudança sob condições de esforço aumentado. Os resultados apontaram que as tarefas com a condição de esforço causaram aumento na desorientação nas rotas dos participantes de ambos os grupos. Porém, atletas com deficiência visual diferiram dos atletas sem deficiência para ambas as condições. Nas condições de esforço, os atletas deficientes, quando comparados com seus pares sem deficiência, mostraram uma menor desorientação em suas rotas. Isso também ocorreu para as tarefas na condição sem esforço. Isso pode ser explicado pelo processo adaptativo de longo prazo desencadeado pela presença da deficiência visual. É importante lembrar que em ambas as condições os atletas sem deficiência foram privados visualmente (i.e., vendados) para nivelar as exigências das tarefas com o grupo com deficiência. Para estes participantes, as tarefas foram uma novidade e um desafio, podendo ter causado um desconforto pela falta de familiarização em atividades com restrição da visão.

É interessante observar também que, para ambos os grupos, nas condições com esforço, os desvios-padrão encontrados foram elevados quando comparados com as condições sem esforço. Isso nós mostra que a indução ao esforço impôs uma heterogeneidade nas respostas dos participantes dos grupos. Esperávamos que longas trajetórias pudessem levar o indivíduo a se desorientar ampliando o desvio da rota. Porém isto não ocorreu para o desvio angular. Distâncias longas ou curtas exigiram o mesmo requerimento de orientação ao longo da rota. A manutenção da rota pretendida dependeu de uma atualização constante de representações do espaço por meio da informação háptica. A indução ao esforço físico pode ter afetado essa constante atualização de representação no espaço.

A percepção do espaço de pessoas cegas e com deficiência intelectual é mais suscetível a erros durante tarefas de orientação espacial do que durante tarefas de produção e estimação de distância (MAUERBERG-DECASTRO, 2001; 2004). Ainda, Mauerberg-deCastro et al. (2004) demonstrou que a manutenção da trajetória ao longo de várias distâncias e rotas pode ser melhorada através de um treinamento específico para navegação para cegos. Especificamente neste estudo, ao contrário do erro de desvio angular, os erros da produção e da estimação de distância não sofreram alteração após o treinamento. Nossos achados corroboram os dados de Mauerberg-deCastro et al. (2001, 2004).

Para o grupo de atletas sem deficiência, além das alterações nos parâmetros de orientação no espaço, também foram encontradas diferenças nas respostas dos parâmetros das distâncias produzidas e estimadas para as condições sem esforço e com esforço. Alguns autores (PROFFITT, 2006a, 2006b, PROFFITT; STEFANUCCI; BANTON; EPSTEIN, 2003; WITT; PROFFITT; EPSTEIN, 2004, FAJEN, 2005; TERRA, 2006) sugerem que as distâncias produzidas e estimadas podem ser influenciadas pelo estado fisiológico do organismo. Ou seja, tarefas nas condições com esforço elevam a magnitude dos erros para a distância estimada e produzida.

Proffitt et al. (2003) encontraram que as estimativas de distância verbais eram maiores quando os participantes usavam uma mochila pesada (de 1/5 a 1/6 do seu peso corporal) do que quando não usavam. Para os autores, essa manipulação do peso da mochila caracterizava um esforço físico. Em nosso estudo, fato similar foi observado nas tarefas de estimação da magnitude da distância nas condições com esforço, nas quais os participantes superestimaram cerca de 27% as distâncias quando comparados com as tarefas na condição de repouso.

Os estudos relacionados à influência do estado fisiológico do organismo sobre a percepção do espaço estão mais relacionados às tarefas de estimação da distância do que tarefas de produção de distância. Em nosso estudo observamos que, quando a condição de esforço esteve presente para o grupo sem deficiência, os dados para a distância produzida apresentaram uma subestimação de 21% da distância real quando comparados com a condição sem esforço. Ou seja, quando o participante está cansado, ele tende a diminuir a distância produzida, achando que percorreu toda a meta da tarefa. Os comportamentos das distâncias produzidas e estimadas seguem a mesma lógica, pois quanto mais cansado o participante está maior vai ser a sua distância estimada e menor vai ser a sua distância produzida.

É importante ressaltar que houveram diferenças metodológicas importantes entre nosso estudo e os estudos acima citados. Uma diferença principal foi a forma como a indução ao esforço físico foi realizada, principalmente quando comparado aos estudos de Proffitt e colaboradores. Em nosso estudo, utilizamos um teste de indução ao esforço anaeróbio e comprovamos essa indução com os resultados fisiológicos e bioquímicos consistentes. Já os estudos sobre a influência do esforço na percepção do espaço simplesmente chamam de esforço as manipulações simples e mais sutis, como levantar uma caixa pesada, realizar uma caminhada de pequena metragem ou carregar uma mochila pesada durante um percurso (PROFFITT, 2006a, 2006b, PROFFITT; STEFANUCCI; BANTON; EPSTEIN, 2003, WITT; PROFFITT; EPSTEIN, 2004).

Alguns estudos questionam os achados de Proffitt e seus colegas (WOODS, PHILBECK, DANOFF, 2009, HUTCHISON; LOOMIS, 2006, CORLETT et al., 1990). Esses estudos tentaram replicar os achados de Proffitt e encontram resultados drasticamente diferentes. Os autores se posicionam dizendo que as descobertas de Proffitt (PROFFITT et al., 2003, WITT; PROFFITT; EPSTEIN, 2004), embora extremamente valiosas por fornecer informações importantes sobre fatores que influenciam os julgamentos de distâncias, são ao mesmo tempo, frágeis. Indicando que algum fator, até agora subestimado, exerce uma poderosa influência sobre julgamentos de distâncias. Os dados do grupo com deficiência vão ao encontro desses resultados, pois em nenhum dos aspectos de julgamento de distâncias foram observadas diferenças.

Schnallô, Zadra e Proffitt (2010) observaram que a maneira como o espaço é percebido pode ser influenciada pelos recursos energéticos disponíveis pelo organismo para a locomoção. Em nosso estudo, apesar de expormos os participantes a um esforço muito intenso, não conseguimos depletar nenhum bio-fator energético, como por exemplo, a glicose, que é o fator manipulado por esses autores. No estudo deles, um grupo com suplementação de glicose e outro com suplementação placebo realizaram um percurso para percepção da inclinação de uma colina. A depleção de algum fator bioenergético só seria possível se utilizássemos de outro tipo de teste físico, como testes incrementais, onde o participante é levado a uma carga de intensidade e duração muito maior do que o teste proposto nesse estudo. Nesse caso, também seria necessário utilizarmos análises laboratoriais mais complexas que comprovassem alterações nesses bio-fatores.

Outro fato importante para destacar é que a população desse estudo foi composta por atletas, e a maioria dos estudos citados foi realizada com populações sem a experiência atlética, o que com certeza alteraria o padrão de resposta para as tarefas de percepção do ambiente. Moraes e colaboradores (2000) demonstraram que a experiência atlética influencia a maneira como se percebe força, e o fator da experiência atlética pode influenciar nos resultados. Não podemos confirmar essa informação, dado o fato de que não avaliamos um grupo sem experiência atlética para comparar os nossos resultados.

Diferentes procedimentos em tarefas de julgamento de distâncias produzem algumas variações importantes nos resultados. Um bom parâmetro indicador do grau de compreensão do espaço é o expoente da função de potência (DaSILVA et al., 2006). O expoente é um índice de sensibilidade perceptiva, e o tamanho do expoente é diretamente relacionado com o estilo perceptivo fornecendo informações sobre as propriedades básicas de entrada e saída de uma dada dimensão sensorial (STEVENS, 1975; DA SILVA; MACEDO, 1983, DaSILVA et al., 2006).

Para analisarmos o estilo perceptivo da percepção de distância nas tarefas realizadas utilizamos os valores de expoente. O expoente n é um indicador da sensibilidade discriminativa do observador em função da magnitude da intensidade do estímulo (distância). Ou seja, o expoente informa sobre a amplitude de valores nos quais o ajuste do sensor à realidade física corresponde com um maior ou um menor grau de precisão, o que reflete na taxa de compressão da distância percebida em relação à distância física (DASILVA et al., 2006).

Os resultados referentes aos expoentes apontaram diferenças significativas para as condições sem e com esforço para as distâncias produzidas. Sendo que na condição sem esforço, os dois grupos apresentaram uma subconstância perceptual, o que difere de estudos clássicos onde o índice de sensibilidade (expoente) fica em torno de 0,9 e 1,0. A subconstância significa que, à medida que a distância a ser percorrida aumenta, diminui o percurso produzido pelo participante uma vez que este julga já ter percorrido a distância total da tarefa.

DaSilva, Santos e Silva (1983) demonstraram que quanto maior a amplitude da distância, menor o valor do expoente. O fato também das tarefas terem sido realizadas em um ambiente aberto, segundo esses autores, gera uma tendência negativamente acelerada sobre os expoentes. Nosso estudo corrobora as premissas destes autores, pois encontramos que a magnitude das distâncias também teve um papel importante no

julgamento sobre o percurso. Em geral, os grupos com e sem deficiência tiveram a mesma tendência de desacelerar a magnitude das distâncias produzidas nas porções terminais do percurso para as condições sem esforço.

Para as condições com esforço o grupo com deficiência visual manteve a característica de subconstância perceptual da distância produzida. O esforço não alterou a característica dessa resposta perceptual para os atletas com deficiência. Já para o grupo sem deficiência esse padrão na resposta perceptiva foi diferente, sendo que o grupo apresentou na condição de esforço uma característica de linearidade perceptual na resposta (i.e, expoente igual a 1).

Para os valores de expoente da estimação da distância, os dois grupos apresentaram constância perceptual e não diferiram entre as duas condições. Este resultado mostra que, mesmo sob a manipulação do estado fisiológico do atleta, os padrões de relacionamento entre estímulo e resposta foram precisos para as duas condições, com e sem esforço.

De acordo com DaSilva e Ribeiro-Filho (2006), o sistema sensorial pode estar sujeito a uma enorme variabilidade de influências sobre as respostas e, nesse caso, podemos resaltar que o esforço físico pode ter influenciado a atualização e o processamento das informações da percepção do ambiente do atleta sem deficiência.

Os valores dos coeficientes de determinação próximos de 1,0 tanto para distância estimada como produzida indicaram um bom relacionamento entre o estímulo físico e a resposta subjetiva. Dessa forma, os procedimentos adotados no presente estudo para avaliar a percepção do espaço em tarefas na condição de repouso e na condição de esforço foram satisfatórios em perceber as variações entre os estímulos.

Quando investigamos se existem fatores preditores dos aspectos relacionados com a percepção espacial podemos observar que os fatores fisiológicos e bioquímicos tiveram uma pequena participação na predição de algum tipo de alteração na percepção do ambiente. O fator fisiológico que mais esteve relacionado foi a frequência cardíaca. Ao olharmos a frequência cardíaca como preditor de alguma variação da percepção espacial, temos que tomar uma série de cuidados, pois a frequência cardíaca entre os dados fisiológicos e bioquímicos apresentados neste trabalho (Borg, lactato) é o parâmetro que mais sofre variabilidade, seja ela pela idade do participante, pela condição do ambiente ou até mesmo pelo estado emocional do atleta no horário da execução do teste. Porém, apesar de todos esses problemas relacionados à variabilidade da frequência cardíaca, ela é um fator de fácil mensuração na prática.

Para o grupo com deficiência visual o preditor mais significativo foi a experiência na modalidade. O que nos remete ao fato de que a orientação espacial pode vir a ser treinada. Esse achado é fundamental para nortear a prática, pois além dos técnicos se preocuparem apenas com a condição física do seu atleta com deficiência é importante que habilidades como a orientação espacial sejam treinadas juntamente com os treinos físicos.

9. CONCLUSÃO

A indução prévia ao esforço afetou a acurácia de atletas com e sem deficiência visual na percepção espacial, em específico na orientação espacial. A percepção de distância, tanto em tarefas de produção como estimação de distância, foram afetadas pela indução ao esforço apenas para os atletas sem deficiência visual. A presença da condição da deficiência visual parece ter acarretado uma adaptabilidade nas habilidades de percepção do espaço que repercutiram no melhor desempenho dos atletas com deficiência visual.

Quanto ao relacionamento entre o contínuo físico (distâncias reais) e o contínuo produzido (distâncias produzidas e estimadas), a deficiência visual em si pode interferir nos estilos perceptivos diferenciando-os dos pares não deficientes. Para a presente amostra, esse estilo foi marcado por uma constância perceptual, enquanto os atletas sem deficiência exibiram um estilo de subconstância perceptual para as distâncias produzidas. Isto significa que, mesmo com o aumento na magnitude das distâncias, os atletas com deficiência visual mantiveram uma relação estável em seus julgamentos ao longo do contínuo, enquanto seus pares foram desacelerando a magnitude dos julgamentos. Para as distâncias estimadas o relacionamento entre o contínuo físico (distâncias reais) e o contínuo produzido (distância estimada) o estilo perceptivo foi marcado por uma constância perceptual para os atletas com deficiência visual e seus pares sem deficiência. Finalmente, a maior experiência na modalidade esportiva pelos atletas com deficiência visual explicou o melhor desempenho na orientação nas suas rotas.

10. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O nosso estudo apresentou algumas limitações. Uma delas foi tentativa de utilizar um teste físico que atendesse as nossas necessidades, ou seja equiparar-se ao máximo com as realidades encontradas pelos atletas em treinamentos ou em competições. Outra limitação foi o nosso baixo tamanho amostral, heterogeniedade entre os grupos tais como: diferença de idade, diferença entre tipos de deficiência visual e tempo de experiência na modalidade.

No que se refere a idade é comum que encontremos atletas com deficiência visual com idades mais avançadas, isso se deve ao fato de o atleta ter adquirido a deficiência quando mais velho, ou ter demorado a se iniciar no esporte. O que não é uma característica do grupo de atletas sem deficiência, onde geralmente a iniciação ao esporte acontece na adolescência.

11. RECOMENDAÇÕES

Acreditamos que esta pesquisa trouxe achados importantes sobre a relação entre o esforço físico e parâmetros da percepção espacial. Quanto à área técnica-prática da modalidade, muitas dessas informações podem ser utilizadas para a melhora das funções de percepção espacial durante os protocolos de treinamentos de atletas com deficiência visual, o que se espera resultar em melhores resultados.

12. REFERÊNCIAS

- BERGMANN, J. ; KRAUß, E. ; MÜNCH, A. ; JUNGSMANN, R. ; OBERFELD, D. ; HECHT, H. Locomotor and verbal distance judgments in action and vista space. **Experimental Brain Research**, Heidelberg, v.210, p.13-23, 2011.
- BERTHOZ, A.; AMORIM, M. A.; GLASAUER, S.; GRASSO, R.; TAKEI, Y.; VIAUD-DELMON, I. Dissociation between distance and direction during locomotor navigation. In: R. G., GOLLEDGE (Ed.). **Wayfinding behavior**. Baltimore, MD: Johns Hopkins University Press. 1999. p 328–348.
- BHALLA, M.; PROFFITT, D. R. Visual-motor recalibration in geographical slant perception. **Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance**, Washington, v. 25, n.4, p.1076–1096, 1999.
- BORG, G. A. V. Psychophysical bases of perceived exertion. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Indianapolis, v.14, p.377-81, 1982.
- BRYANT, D. J. Representing space in language and perception. **Mind & Language**, Oxford, v.12, p.239–264, 1997.
- BURTON, G. Non-neural extensions of haptic sensitivity. **Ecological Psychology**, Philadelphia, v.5, n.2, p.105-124, 1993.
- BYRNE, P.; BECKER, S.; BURGESS, N. Remembering the past and imagining the future: A neural model of spatial memory and imagery. **Psychological Review**, Washington v.114, n.2, p. 340-375, 2007.
- CHENG, K.; SHETTLEWORTH, S. J.; HUTTENLOCHER, J.; RIESER, J. J. Bayesian integration of spatial information. **Psychological Bulletin**, Washington, v.133, n.4, p.625-637, 2007.
- CORLETT, J. T.; PATLA, A. E. Some effects of upward, downward, and level visual scanning and locomotion on distance estimation accuracy. **Journal of Human Movement Studies**, Edinburgh, v.13, p.85-95, 1990.
- DASILVA J. A.; AZNAR-CASANOVA J. A.; PINTO-RIBEIRO N. F.; SANTILLÁN J. E. Acerca da métrica da percepção do espaço visual. **Arquivo Brasileiro de Oftalmologia**, São Paulo, v.69, n.1, p. 127-135, 2006.
- DASILVA, J. A.; MACEDO, L. A. Função-potência na percepção: significado e procedimentos de cálculo do expoente. **Arquivos Brasileiros de Psicologia**, Rio de Janeiro, v.34, n, 4, p.27-45, 1983.
- DASILVA, J. A.; RIBEIRO-FILHO, N. **Avaliação e mensuração de dor**: Pesquisa, teoria e prática. Ribeirão Preto: FUNPEC, 2006.
- DOERRFELD, A.; SEBANZ, N.; SHIFFRAN, M. Expecting to lift a box together makes the load look lighter. **Psychological Research: an international journal of perception, attention, memory and action**, Heidelberg, v.76, n.4, p.467-475, 2012

DURGIN F. H.; BAIRD J. A.; GREENBURG M.; RUSSELL R.; SHAUGHNESSY K.; WAYMOUTH S. Who is being deceived? The experimental demands of wearing a backpack. **Psychonomic Bulletin & Review**, New York, v.16, n.5, p.964-969, 2009.

DURGIN, F. H.; HAJNAL, A.; LI, Z., TONGE, N.; STIGLIANI, A. An imputed dissociation might be an artifact: Further evidence for the generalizability of the observations of Durgin et al. 2010. **Acta Psychologica**, Amsterdam, v.138, n.2, p.281-284, 2011.

DURGIN, F. H.; KLEIN, B.; SPIEGEL, A.; STRAWSER, C. J.; WILLIAMS, M. The social psychology of perception experiments: Hills, backpacks, glucose and the problem of generalizability. **Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance**, Washington, v.38, n.6, p.1582-1595, 2012.

ESTON, R.; EVANS, H.; FAULKNER, J.; LAMBRICK, D.; AL-RAHAMNEH, H.; PARFITT, G. A perceptually regulated, graded exercise test predicts peak oxygen uptake during treadmill exercise in active and sedentary participants. **European Journal of Applied Physiology**, Heidelberg, v.112, n.10, p. 3459-3468, 2012.

ETIENNE, A. S.; JEFFERY, K. J. Path integration in mammals. **The Hippocampus**, Hoboken, v.14, n.2, p.180–192, 2004.

FUKUSIMA, S. S.; LOOMIS, J. M.; DaSILVA, J. A. Visual perception of egocentric distance as assessed by triangulation. **Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance**, Washington, v.22, n.1, p.86-100, 1997.

GIBSON, J. J. **The ecological approach to visual perception**. Boston: Houghton-Mifflin, 1979.

GIELEN, C.C.A.M. & VANBOLHUIS, B.M. Task-dependent reduction of the number of degrees of freedom in sensorimotor systems. **Brain Research Reviews**, Amsterdam, v.28, p.136- 142, 1998.

GOLDFIELD, E. C. **Emergent forms**. New York: Oxford, 1995.

GRAYDON, M. M.; LINKENAUER, S. A.; TEACHMAN, B. A.; PROFFITT, D. R. Scared stiff: The influence of anxiety on the perception of action capabilities. **Cognition & Emotion**, Oxon, vol. 26, n.7, p. 1301-1315, 2012.

HUTCHISON, J. J., & LOOMIS, J. M. Does energy expenditure affect the perception of egocentric distance? A failure to replicate Experiment 1 of Proffitt, Stefanucci, Banton, and Epstein (2003). **Spanish Journal of Psychology**, Madrid, v.9, p.332-339, 2006.

JIGA-BOY, G. M.; CLARK, A. E.; Gün R. SEMIN, G. R. So Much to Do and So Little Time: Effort and Perceived Temporal Distance. **Psychological Science**, Lengerich, v.21, p.1811-1817, 2010.

- KELLY, J. W.; LOOMIS, J. M.; BEALL, A. C. Judgments of exocentric direction in large-scale space. **Perception**, London, v.33, n.4, p. 443-454 2004.
- LAND, M. F. Eye movements and the control of actions in everyday life. **Progress in Retinal and Eye Research**, Oxford, v.25,n.3, p.296-324, 2006.
- LESSARD, D. V.; LINKENAUER, S. A; PROFFITT, D. R. Look before you leap: Jumping ability affects distance. **Perception**, London, v.38, n.12, p.1863-1866, 2009.
- LOOMIS, J. M.; DaSILVA, J. A.; FUJITA, N.; FUKUSIMA, S. S. Visual space perception and visually directed action. **Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance**, Washington, v.18, p.906-921, 1992.
- LOOMIS, J. M.; KLATZKY, R. L.; AVRAAMIDES M.; LIPPA Y.; GOLLEDGE R. G. Functional equivalence of spatial images produced by perception and spatial language. In: MAST, F.; JÄNCKE, L. (Ed.). **Spatial processing in navigation, imagery and perception**, Switzerland: Springer, 2007. p. 29-48.
- LOOMIS, J. M.; KLATZKY, R. L.; GOLLEDGE, R. G.; CINCINELLI, J. G.; PELLEGRINO, J. M.; FRY, P. A. Nonvisual navigation by blind and sighted: assessment oh path integration ability. **Journal of Experimental Psychology**, Washington, v.22, n.1, p.73-91, 1993.
- MARGUC, J.; VAN KLEEF, G. A.; FÖRSTER, J. Stepping Back While Staying Engaged: When Facing an Obstacle Increases Psychological Distance. **Social Psychological and Personality Science**, Thousand Oaks, v.101, n.5, p.883-901, 2012
- MATTHEWS, N.; LIU, Z.; GEESAMAN, B.J. & QIAN, N. Perceptual learning on orientation and direction discrimination. **Vision Research**, Oxford, v.39, p.3692-3701, 1999.
- MAUERBERG-DECASTRO, E. **Laboratório: métodos e leis da psicofísica escalar**. O cálculo do expoente da função de Stevens: significado e limitações. Apostila do curso de Pós-Graduação em Ciências da Motricidade, Psicofísica Escalar da Ação e Percepção. 2011.
- MAUERBERG-DECASTRO, E.; MORAES, R.; PAIOLI, C.; CAMPOS, C.; PAULA, A. I.; PALLA, A. C. Efeitos da restrição visual e da complexidade de rotas em tarefas de orientação espacial em adultos portadores de deficiência mental. **Motriz**, Rio Claro, v.7, n.1, p.17-22, 2001.
- MAUERBERG-DECASTRO, E.; MORAES, R.. Percepção da distancia em crianças durante a locomoção. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, Porto Alegre, v.15, n.2, p.371-381, 2002.
- MAUERBERG-DECASTRO, E.; PAULA, A. I.; TAVARES, C. P.; MORAES, R. Orientação Espacial em adultos com deficiência visual: Efeitos de um treinamento de navegação. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, Porto Alegre, v. 17, n.2, p.199-210, 2004.

- MCARDLE, W. N.; KATCH, V. L.; KATCH, F. I. **Exercise Physiology**. Lippincott: Williams & Wilkins, 2004.
- MORAES, R.; MAUERBERG-DECASTRO, E.; SCHULLER, J. Efeito da Experiência Atlética e de Diferentes Grupos Musculares na Percepção de Força. **Motriz**, Rio Claro, v.6, n.1, p.17-26, 2000.
- PHILBECK, J. W.; LOOMIS, J. M.; KLATZKY, R. L.; KLATZKY, M.; GOODBRIDGE, J. Active control of locomotion facilitates nonvisual navigation. **Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance**, Washington, v.27, n.1, p.141-153, 2001.
- PROFFITT, D. R. Distance perception. **Current Directions in Psychological Science**, Thousand Oaks, v.15, p.131–135, 2006a.
- PROFFITT, D. R. Embodied perception and the economy of action. **Perspectives on Psychological Science**, Thousand Oaks, v.1, n.2, p.110–122, 2006b.
- PROFFITT, D. R.; BHALLA, M.; GOSSWEILER, R.; MIDGETT, J. Perceiving geographical slant. **Psychonomic Bulletin & Review**, New York, v.2, n.4, p.409–428, 1995.
- PROFFITT, D. R.; STEFANUCCI, J.; BANTON T.; EPSTEIN W. The role of effort in distance perception. **Psychological Science**, Thousand Oaks, v.14, n.2, p.106-113, 2003.
- RICCIO, G.E. Information in movement variability about the qualitative dynamics of posture and orientation. In: K.M. Newell and D.M. Corcos (Eds). *Variability and Motor Control* (pp. 150-167). Human Kinetics: Champaign, 1992.
- RIESER, J. J.; ASHMEAD, D. H.; TALOR, C. R.; YOUNGQUIST, G. A. Visual perception and the guidance of locomotion without vision to previously seen targets. **Perception**, London, v.19, n.5, p.675–689, 1990.
- RIESER, J. J.; RIDER, E. A. Young children's spatial orientation with respect to multiple targets when walking without vision. **Developmental Psychology**, Washington, v.27, n.1, p.97-107, 1991.
- SARGENT, J.; DOPKINS S.; PHILBECK, J. Spatial Memory During Progressive Disorientation. **Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition**, Washington, v.34, n.3, p.602-615, 2008.
- SCHERR, J.; WOLFARTH, B.; CHRSTLE, J.; PRESSLER, A.; WAGENPFEIL, S.; HALLE, M. Associations between Borg's rating of perceived exertion and physiological measures of exercise intensity. **European Journal of Applied Physiology**, Heidelberg, v.1, n.1, p.1-9, 2012.
- SCHIMIDT, R. A.; WRISBERG, C. A. **Aprendizagem e Performance Motora**. Porto Alegre: ArtMed, 2001.

SCHNALLÔ, S.; ZADRA, J. R.; PROFFITT, D. R. Direct evidence for the economy of action: Glucose and the perception of geographical slant. **Perception**, London, v.39, n.4, p.464-482, 2010.

SCHWARTZ, M. Haptic perception of the distance walked when blindfolded. **Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance**, Washington v.25, n.3, p.852-865, 1999.

SRINIVASAN, M. A.; BASDOGAN, C. Haptics in virtual environments: Taxonomy, research status and challenges. **Computers & Graphics**, Oxford, v.21, n.4, p.393-404, 1997.

STEVENS, S. S. The psychophysics of sensory function. **American Scientist**, Durham, v.48, n.2, p.226-253, 1960.

THOMSON, J. A. How do we use visual information to control locomotion? **Trends in Neurosciences**, London, v.3, n.10, p.247-250, 1980.

TURVEY, M.T. Dynamic touch. **American Psychologist**, Washington, v. 51, n.11, p.1134-1152, 1996.

WALLER, D.; HODGSON, E. Transient and enduring spatial representations under disorientation and self-rotation. **Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition**, Washington, v.32, n.4, p. 867-882, 2006.

WILMORE, J. H.; COSTILL, D. L. **Fisiologia do esporte e do exercício**. 2.ed. São Paulo: Manole, 2001.

WITT J.K.; PROFFITT D.R. Action -specific influences on distance perception: A role for motor simulation. **Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance**, Washington, v.34, p.1479-1492, 2008.

WITT, J. K. Action's effect on perception. **Current Directions in Psychological Science**, Thousand Oaks, v.20, p. 201-206, 2011.

WITT, J. K.; LINKENAUER, S. A.; BAKDASH, J. Z.; AUGUSTYN, J. S.; COOK, A.; PROFFITT, D. R. The long road of pain: chronic pain increases perceived distance. **Experimental Brain Research**, Heidelberg, v.192, n.1, p. 145-158, 2009.

WITT, J. K.; PROFFITT, D. R. Perceived slant: A dissociation between perception and action. **Perception**, London, v.36, n.2, p. 249-257, 2007.

WITT, J. K.; PROFFITT, D. R.; EPSTEIN, W. Perceiving distance: A role of effort and intent. **Perception**, London, v.33, n.5, p.577-590, 2004.

WITT, J. K.; PROFFITT, D. R.; EPSTEIN, W. Tool use affects perceived distance, but only when you intend to use it. **Journal of Experimental Psychology: Human Perception & Performance**, Washington, v.31, n.5, p.880-888, 2005.

WITT, J. K; PROFFITT, D. R. Action-specific influences on distance perception: A role for motor simulation. **Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance**, Washington, v. 34, n.4, p. 1479-1492, 2008.

WITT, J. K; PROFFITT, D. R.; EPSTEIN, W. Perceiving distance: A role of effort and intent. **Perception**, London, v.33, p.570-590, 2004.

WITT, J. K; PROFFITT, D. R.; EPSTEIN, W. Tool use affects perceived distance but only when you intend to use it. **Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance**, Washington, v.31, n.5, p.880-888, 2005.

WOODS, ADAM J., PHILBECK JOHN W., DANOFF JEROME V. The Various Perceptions of Distance: An Alternative View of How Effort Affects Distance Judgments. **Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance**, Washington, v.34, n.4, p.1104-1117, 2009.

ZACHAROGIANNIS, E.; PARADISIS, G.; TZIORTZIS, S. An evaluation of tests of anaerobic power and capacity. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Philadelphia, v.36, n.5, p.116-125, 2004.

13. ANEXOS

Anexo 1- TERMO DE CONSENTIMENTO DE LIVRE E ESCLARECIDO

LABORATÓRIO DE AÇÃO E PERCEPÇÃO (LAP)

Departamento de Educação Física, Universidade Estadual Paulista de Rio Claro.

Eu Gabriella Andreeta Figueiredo, responsável pelo estudo “Parâmetros psicofísicos da orientação espacial e percepção de distância em indivíduos cegos sob condições de fadiga”, portador do RG 44.340.085-4, e sob orientação da Profª Drª Eliane Mauerberg de Castro, convido você a participar deste estudo. O Objetivo é verificar se a fadiga afeta a orientação espacial e percepção de distância com as pessoas com deficiência visual e sem deficiência visual, sendo eles atletas ou não. Para isso, você terá cinco encontros comigo na Universidade Estadual Paulista - UNESP ou sua instituição de conveniência. No primeiro encontro você será submetido (a) a primeira etapa onde você responderá a uma entrevista acerca de dados gerais e atuais de condição de saúde (anamnesia) e fará algumas avaliações antropométricas (peso e altura). Em seguida, você fará um teste de orientação espacial que consiste em 5 diferentes distâncias em linha reta, na qual você vai percorrer caminhando ou na sua cadência preferida e guiado por um auxiliar. Logo que você chegar a distância pré determinada, irá voltar sem auxílio até onde julga ser o seu ponto de partida. Você fará isso para as 4 diferentes distâncias. Feito isso na segunda etapa do nosso encontro, você fará um teste de esforço anaeróbico máximo, que consiste em 6 tiros de corrida de 35 metros em linha reta com 10 segundos de intervalo entre cada tiro. Antes de o teste começar, após o teste e oito minutos depois do teste, coletaremos 25 ml de sangue da ponta de um dos dedos (aproximadamente 2 gotas de sangue) para analisarmos a concentração de lactato. Imediatamente após a realização do teste anaeróbico, você será vendado e realizará novamente uma das cinco distâncias do teste de orientação espacial, no qual será realizado da mesma forma que na primeira etapa. Nos outros 3 próximos encontros que você terá comigo, repetiremos o mesmo procedimento do primeiro encontro, apenas não faremos a primeira etapa novamente, o resto será da mesma maneira. O tempo aproximado de participação em cada encontro será de aproximadamente 40 minutos. É importante você ter o conhecimento que o teste de capacidade anaeróbia pode acarretar algum desconforto fisiológico como náuseas, tonturas, e até mesmo dores musculares nas horas seguintes ao teste principalmente nos músculos dos membros inferiores, devido ao grande acúmulo de lactato produzido pelo esforço. Também não descartamos a possibilidade de algum tipo de lesão muscular gerado pelo esforço máximo que o teste exige. As coletas de sangue nas pontas de um dos dedos também podem causar um desconforto, mas nada que seja insuportável, ao contrário é uma dor bem leve, como se fosse uma leve picada. Caso, durante a participação você não queira proceder com os testes, você poderá interromper o teste a qualquer momento sem causar nenhum constrangimento. Entenda também, que todas as informações coletadas no estudo serão confidenciais e que seu nome, assim como alguma imagem sua que possa vir a ser fotografada, não serão divulgadas em hipótese alguma. As informações coletadas serão utilizadas para fins estatísticos, científicos ou didáticos, ficando resguardado o seu anonimato, tanto em relação aos dados coletados como imagens processadas. Os benefícios, principalmente o atleta com deficiência visual é possibilitar uma melhora no planejamento dos seus treinamentos dependendo dos resultados obtidos. Após ser informado de todos os procedimentos da pesquisa, aceito participar e assino este Termo

de Consentimento Livre e Esclarecido que foi elaborado em duas vias, uma para o participante e outra para o pesquisador.

Dados do participante

Nome do participante _____

Endereço _____

Cidade/Estado: _____

CEP: _____ Telefone: _____

RG: _____ Local _____ Data _____

Para questões relacionadas a este estudo, contate:

Dados do projeto: **Título do Projeto:** “ Parâmetros psicofísicos da orientação espacial e percepção de distância em indivíduos atletas cegos ou não, sob condições de esforço”

Identificação do responsável pelo estudo - Aluno (Pesquisador):

Gabriella Andreeta Figueiredo, RG: 44.340.085-4

Laboratório da Ação e Percepção, Departamento de Educação Física - IB/UNESP

Av. 24-A, 1515 - Bela Vista, Rio Claro - SP CEP- 13505-900 ; Fone: 19 – 91506071 (celular) e-mail: gabi_afigueiredo@yahoo.com.br . **Orientador:** Prof^a Dr^a Eliane Mauerberg-deCastro Laboratório da Ação e Percepção, Departamento de Educação Física - IB/UNESP Av. 24-A, 1515 - Bela Vista, Rio Claro - SP CEP- 13505-900 Fone: (19) 35264333 e-mail: mauerber@rc.unesp.br

Anexo 2 – Parecer Comitê de Ética

unesp

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Campus de Rio Claro



DECISÃO CEP N° 013/2012

Instituição: UNESP – IB – CRC	Departamento: Educação Física
Protocolo nº: 1033	Data de Registro CEP: 13.02.2012
Projeto de Pesquisa: "Parâmetros psicofísicos da orientação espacial e percepção de distância em indivíduos cegos sob condições de fadiga".	

Pesquisa Individual	Pesquisador Responsável: --
	Colaboradores: --

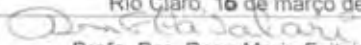
Pesquisa Alunos de Graduação	Pesquisador Responsável: --
	Orientando(a): --

Pesquisa Alunos de Pós-Graduação	Pesquisador Responsável: GABRIELLA ANDREETA FIGUEIREDO
	Orientador(a): Profa. Dra. Eliane Mauerberg de Castro

Objetivo Acadêmico:	☐ TCC
	☒ Mestrado
	☐ Doutorado
	☐ Outros – (especificar)

O Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto de Biociências da UNESP – Campus de Rio Claro, em sua 45ª reunião ordinária, realizada em 16/03/2012	
☒	Aprovou o Projeto de Pesquisa acima citado, ratificando o parecer emitido pelo relator.
☐	Desde que atendidas as pendências apontadas na reunião (vide anexo), aprova o Projeto de Pesquisa acima citado.
☐	Referendou o Projeto de Pesquisa acima citado, ratificando o parecer emitido pelo relator.
☐	Aprovou retornar ao interessado para atendimento das pendências encontradas (prazo máximo de 60 dias).
☐	Não Aprovou.
☐	Retirou , devido à permanência das pendências.
☐	Aprovou o Projeto de Pesquisa acima citado e o encaminha , com o devido parecer, para apreciação da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa-CONEP/MS, por se tratar de um dos casos previstos no capítulo VIII, item 4 c.

“Formulário para Acompanhamento dos Protocolos de Pesquisa Aprovados”
Data de Entrega: Abril de 2013

Rio Claro, 16 de março de 2012.

Profa. Dra. Rosa Maria Feiteiro Cavallari Coordenadora do CEP

Instituto de Biociências – Seção Técnica Acadêmica
Avenida 24-A nº 1515 - CEP 13606-900 – Rio Claro - SP – Brasil - tel 19 3526-4106 - fax 19 3534-0006 - <http://www.rc.unesp.br>

Anexo 3 – Escala de Borg

6	MUITO FÁCIL
7	
8	
9	FÁCIL
10	
11	RELATIVO
12	
13	LIGEIREMENTE CANSATIVO
14	
15	CANSATIVO
16	
17	MUITO CANSATIVO
18	
19	EXAUSTIVO
20	

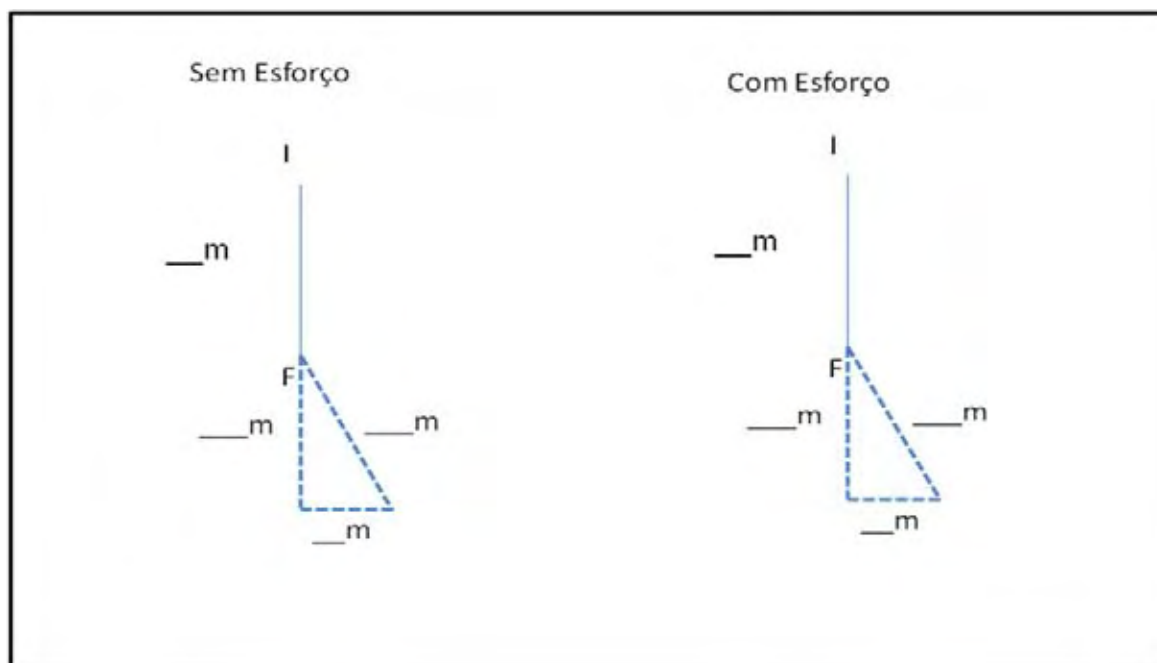
Anexo 4 – Modelo - Fichas de coletas

Nome: _____ Grupo _____

Data: _____

1 Tiro	2 Tiro	3 Tiro	4 Tiro	5 Tiro	6 Tiro
T	T	T	T	T	T
FC	FC	FC	FC	FC	FC

RAST



Distância Estimada _____ Sem Esforço _____ Com esforço

Tubos de Lactato = N° Inicial _____ Final _____

Anexo 5 - Anamnese e perfil dos atletas

Data: __/__/__

1. Nome: _____

2- Idade: _____ 3- Escolaridade: _____

4- Grupo: Experimental () Controle()

5- Classificação esportiva da deficiência: _____

6- Tempo da deficiência: _____

7- Causa da deficiência visual: _____

8- Tempo de experiência na modalidade: _____

9- Horas de treinamento semanal: _____

10- Descrição sobre histórico de acontecimentos relacionados a desorientação espacial em competições ou treinamentos.
