

# TEMPO DE REAÇÃO SIMPLES EM PILOTOS DE VELOTERRA

Nilton Cesar Ferst<sup>1</sup>  
Elaine Cristina Gueno<sup>2</sup>  
Vanderson Luis Moro<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Confederação Sudamericana de Atletismo - CONSULDATLE, Manaus, Brasil

<sup>2</sup>Colégio Estadual Zumbi dos Palmares, Colombo/PR, Brasil

<sup>3</sup>Centro Universitário do Norte - Uninorte, Manaus/AM, Brasil

## RESUMO

A velocidade de reação dentro do processo de tomada de decisão é um fator importante no desempenho e no resultado de atletas de algumas modalidades esportivas. O objetivo desta pesquisa foi analisar a Velocidade de Reação simples dos atletas de Veloterra. Estudo transversal de caráter descritivo analítico, com treze (13) pilotos profissionais de Veloterra, do sexo masculino, com idade média de 24,5 anos  $\pm 8,91$ , que disputaram a 6ª etapa do Campeonato Paranaense de Veloterra, na cidade de Tijucas do Sul-Paraná – Brasil. Foi utilizado um Teste de Reação Simples, com o software Mel Professional v2.01 Psychology Software Tools. A média das tentativas válidas para o teste de RT foi de 0,204 milissegundos ( $\pm 0,012$ ) e utilizando a Correlação de Pearson temos -0,467906165 para a relação do Tempo de Reação e a colocação após a primeira curva, observando-se uma forte correlação negativa entre as variáveis. Não foram encontradas diferenças significativas entre a velocidade de reação e colocação ao final da primeira curva, tampouco com a colocação final. Conclui-se que a modalidade esportiva Veloterra tende a possuir velocidade de reação baixa, porém isto não é fator determinante para um bom resultado na prova. Constatamos também que existe uma variedade grande nos instrumentos utilizados para as pesquisas sobre tempo de reação simples e de escolha, com o que se sugere um levantamento maior sobre os instrumentos utilizados nas pesquisas e/ou uma padronização sobre os instrumentos, facilitando desta forma possíveis correlações entre resultados.

**Palavras-chave:** Tempo de Reação. Veloterra. Neurofisiologia

## SIMPLE REACTION TIME ON VELOTERRA PILOTS

### ABSTRACT:

The speed of reaction within the decision making process is an important factor in the performance and the results of athletes of some sports modalities. The objective of this research was to analyze the Velocity of Simple Reaction of Veloterra athletes. A analytical descriptive cross-sectional study was carried out with thirteen (13) male Veloterra professional pilots, with a mean age of 24.5  $\pm 8.91$ , who participated in the 6th stage of the Paranaense Veloterra Championship, in the city of Tijucas do Sul-Paraná - Brazil. Was used a Simple Reaction Test with the software Mel Professional v2.01 Psychology Software Tools. The mean number of valid attempts for the RT test was 0.204 milliseconds ( $\pm 0.012$ ) and, using Pearson's correlation, we had -0.467906165 for the relation of the reaction time and the placement after the first curve, observing a negative correlation between the variables. No significant differences were found between the rate of reaction and placement at the end of the first curve, nor with the final placement. It is concluded that the Veloterra sport modality tends to have low reaction velocity, but this is not a determining factor for a good test result. We also found that there is a great variety in the instruments used for the research on simple reaction time and choice, which suggests a greater survey on the instruments used in the research and / or a standardization of the instruments, thus facilitating possible correlations between results.

**Keywords:** Reaction Time. Veloterra. Neurophysiology.

## INTRODUÇÃO

No processo de aprendizagem de habilidades motoras, o ser humano pode ser visto como um processador de informações. O indivíduo começa a realizar operações sobre a informação quando ela é recebida e continua a processar o estímulo, usando uma variedade de operações durante várias fases. Surge então a resposta, que é o resultado ao estímulo gerado (MAGILL, 2000).

A velocidade de reação (VR) é um fator importante em várias tarefas motoras desenvolvidas ao longo do dia, principalmente quando se torna necessário fornecer uma resposta imediata. É determinada pela rapidez de análise da situação, pelo processamento das informações obtidas e execução de uma ação motora adequada (BOMPA, 2002). Temos ainda que é o tempo entre a exposição a um estímulo e a primeira reação muscular ou o primeiro movimento executado (BOMPA, 2002). Ainda considera que Tempo de Movimento (TM) é o tempo que passa entre a largada e o final de um movimento (BOMPA, 2002).

Para Collet (1999) na psicologia experimental, o tempo de reação (TR) simples é definido como uma medida do tempo desde a chegada de um sinal inesperadamente apresentado e imprevisto até o início da resposta a ele. Ou seja, o TR é reduzido ao processo de informações, que se supõe ocorrer em várias etapas: identificação do estímulo por um sistema sensorial, o que invariavelmente nos esportes é encontrado como visual ou auditivo, codificação neuronal do estímulo, transmissão de informações ao longo das fibras aferentes do sistema nervoso periférico, integração central com programação de resposta motora e, finalmente, transmissão de um comando motor através de fibras nervosas eferentes. (COLLET, 1999; BOMPA, 2002).

Ainda sobre Velocidade de Reação encontramos estudos que nos apresentam as variáveis de Tempo de Reação Simples (TRS), Tempo de Reação de Escolha (TRE) e Tempo de Reação Vai-não-Vai (TRNGG), essa última conhecida como tempo de reação go-no-go (COLLET, 1999; BOMPA, 2002; MORYA, 2003).

O tempo de reação simples (TRS) representa o nível de coordenação neuromuscular, no qual os estímulos visuais, auditivos ou táteis são decifrados pelo corpo através de distintos processos físico-químicos e mecânicos (VAGHETTI; ROESLER; ANDRADE, 2007).

Os Tempos de Reação de Escolha são considerados para medir a duração das operações cognitivas que levam o sujeito a dar uma resposta (processamento de informações e tomada de decisão) e são mais longos que os Tempos de Reação Simples (COLLET, 1999; BOMPA, 2002).

Um índice fisiológico da função do sistema nervoso autônomo também pode ser decisivo. Segundo Collet (1999) alguns pesquisadores evidenciaram que a maioria dos indivíduos testados mostraram desaceleração da frequência cardíaca enquanto aguardavam um estímulo indispensável ao qual eles deveriam responder com um rápido movimento motor, no caso a aceleração da moto, porém esse fato não é consenso.

Para Kimura; Imanaka e Kita (2002) o tempo de reação pode ser desmembrado em dois elementos, que são determinados pelo registro eletromiográfico, se usado, dos músculos utilizados para uma resposta: o tempo pré-motor (TPM), que é o intervalo entre o início de um estímulo e o início da atividade EMG acentuada; e o tempo motor (TM), que é a duração da atividade EMG até o início de um movimento real. É geralmente sugerido que a TPM indica o tempo de processamento da informação necessário ao sistema nervoso central, enquanto o TM está relacionado ao sistema muscular periférico.

No veloterra, que é uma modalidade muito parecida com o *motocross*, porém sem os famosos saltos realizados pelos pilotos, o mais visado na prova é a velocidade que os pilotos alcançam mesclada com a potência dos motores e a experiência dos mesmos. Pelo fato de não possuir saltos a corrida ganha um ritmo mais rápido e devido a este acontecimento originou-se o termo Veloterra. Modalidade esportiva que se enquadra no conceito de esportes radicais, esportes de aventura ou esportes de ação.

Esta modalidade esportiva, com origem na Inglaterra após a I Guerra Mundial em 1924 com bicicletas com acanhados motores de combustão interna conectados. Porém com registros de eventos competitivos nos Estados Unidos da América no início dos anos 1900, junto com o surgimento de grandes marcas, como por exemplo Indian Motorcycle e Harley-Davidson.

No mesmo ano da criação, em seu primeiro evento esportivo, com a participação de 80 motociclistas no momento da largada, em um circuito com obstáculos naturais elaborado com a distância de 4 quilômetros, apenas a metade dos concorrentes conseguiram concluir.

Normalmente esse tipo de prova é realizada em um terreno em que possibilite ser elaborado um traçado que contemple subidas, descidas e também trechos de alta velocidade. Esse é o fator mais marcante do Veloterra, as características da pista, que deve possuir muitas curvas fechadas, piso de terra e um traçado estreito, tendo como ponto mais amplo e largo o local da largada / chegada.

O importante é largar na frente e possuir boa resistência durante a prova, suportando, assim as investidas dos demais pilotos que almejam sempre as primeiras posições.

Em especial o veloterra surgiu há pouco mais de 30 anos no Estado de Santa Catarina – Brasil. Existem poucos relatos sobre seu surgimento, porém o que se sabe ao certo é que, devido ao grande custo para os pilotos numa prova de *motocross*, onde as motos são mais preparadas, pois precisam de mais condições para os saltos (como por exemplo amortecedores e suspensão), os pilotos buscaram uma modalidade com baixos custos, onde motos de rua poderiam competir com poucas mudanças. Assim surgiu o *velocross*, que mais tarde passou a ser conhecido como Veloterra.

Essa modalidade esportiva costuma ser disputada no modelo/formato tempo/voltas, como por exemplo, de 13 minutos mais duas voltas. Nesse modelo o tempo é cronometrado após a largada e quando o cronômetro marca o tempo estipulado previamente é apresentada ao atleta primeiro colocado pelo diretor de prova, normalmente um membro da federação especializada, uma sinalização indicando que faltam duas voltas para o final da prova. Transcorridas essas duas voltas é dada a bandeirada final, que sinaliza o término da prova.

A Confederação Brasileira de Motocross e suas filiadas (federações estaduais) são as Entidades de Prática Desportiva (EPDs) responsáveis pela elaboração e aplicação das normas e regras para a modalidade, a qual é vista como sendo a modalidade mais inclusiva dentro do motociclismo, isso devido ao equipamento utilizado e a forma de disputa. Inclusão esta que se apresenta com a participação de atletas tanto masculinos como femininas.

Por ser o *gate* o local mais amplo do percurso, pois após a saída o percurso tende a se afunilar, se mantendo estreito durante quase 90% do percurso, o processo de tomada de decisão do piloto precisa ser rápido no momento da largada no *gate*, onde todos estão posicionados lado a lado, e ao receber o estímulo visual, que é quando o *gate* é abaixado, os pilotos devem acelerar suas motos e buscar largar o mais rápido possível, pois um atraso pode significar a perda de uma ou mais posições. Uma hipótese é de que a velocidade de reação dos pilotos pode estar relacionada com um bom desempenho na prova.

Importante destacar que o processo de tomada de decisão está ligado a diferentes fatores, tais como as condições de percepção, de antecipação e o de tomada de decisão, além do condicionamento físico (BOMPA, 2002). O que Chagas *et al.*, (2005) corroboram quando argumentam que as habilidades estratégicas estão conexas com três aspectos norteadores: percepção do sinal, antecipação ao sinal e tomada de decisão.

A presente pesquisa teve como objetivo analisar os dados obtidos com o teste de tempo de reação (TR) e a correlação com outros resultados de testes sobre tempo de reação.

## MÉTODOS E MATERIAIS

Esta pesquisa se caracterizou como um estudo transversal, de caráter descritivo analítico. O grupo de estudo foi composto por 13 pilotos profissionais de Veloterra, todos do sexo masculino, com idade média de 24,5 anos  $\pm 8,91$ , que disputaram a 6ª etapa do Campeonato Paranaense de Veloterra, na cidade de Tijucas do Sul-Paraná – Brasil, na categoria 250cc 4 tempos, com motos nacionais. Todos os avaliados participavam regularmente dos eventos oficiais da Federação Paranaense de Motociclismo e se caracterizou como amostra intencional atendendo aos seguintes critérios de inclusão: ser atleta profissional de Veloterra, estar inscrito na 6ª etapa do Campeonato Paranaense de Veloterra e concordar em participar no estudo.

Os pilotos que participaram do estudo foram orientados no local da competição, onde receberam e concordaram com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido após as devidas explicações a respeito da coleta de dados. O projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética da Faculdade Dom Bosco – Curitiba/PR, sob o registro CAAE – 0030.0.301.000-07, seguindo as normas de pesquisa envolvendo seres humanos de acordo com Declaração de Helsinki e diretrizes da resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde.

Os pilotos foram orientados que poderiam suspender e/ou interromper o experimento a qualquer momento da realização do teste, ao menor sinal de desconforto ou por outro motivo, seja durante a fase de experimentação ou durante o teste oficial.

Os testes foram realizados em dois dias consecutivos de acordo com a disponibilidade de cada dos atletas. No dia que antecedeu a prova, antes da tomada de tempo foram avaliados cinco pilotos e no dia da competição, antes da prova oficial, os outros oito pilotos.

Optou-se por uma coleta em local e situação de competição, buscando desta forma aproximar o máximo possível de uma situação real de competição, pois o teste de campo tende a ser mais específico (BRISWALTER *et al.*, 1997; MORYA, 2003).

Não foram controladas as seguintes variáveis: tempo de prática na modalidade, quantas provas participou, quedas durante a prova, problemas mecânicos, nível de experiência e resultados anteriores conquistados.

Para a execução dos experimentos psicofísicos o material utilizado foi um computador de 14', com sistema operacional DOS, uma alavanca com duas chaves ópticas para o registro do momento em que o indivíduo inclina a alavanca, um controle joystick, um suporte regulável onde os indivíduos apoiaram o queixo, uma mesa, uma cadeira com regulagem de altura e um programa para o gerenciamento dos estímulos apresentados e para o registro dos dados gerados com o nome de MEL PROFESSIONAL v2.01 Psychology Software Tools, PST Inc., Pittsburg, EUA, que garante precisão de um milissegundo na apresentação do estímulo e no registro da resposta (MORYA, 2003). Através desse programa foi realizado o Teste de Reação Simples.

Foi mensurado o tempo de reação simples em resposta ao aparecimento do estímulo visual com luminância de 80 cd/m<sup>2</sup>, contra um fundo preto de 0 cd/m<sup>2</sup> (MORYA, 2003).

Para tratamento estatístico utilizamos média, desvio padrão e Correlação de Pearson para análise dos tempos de reação simples e utilizamos a ANOVA para correlacionar a média do TRS com outros estudos também com TRS.

## TESTE DE TEMPO DE REAÇÃO SIMPLES (TRS)

Para a realização do teste, os avaliados sentaram-se de frente para o computador, como apoio para o queixo, com os olhos a 57cm da tela do computador, protocolo padrão para testes psicofísicos (MORYA, 2003). Os atletas avaliados foram sempre orientados a permanecerem imóveis para a realização do experimento.

Prévio a realização do teste para coleta de dados, cada voluntário foi submetido a uma sessão de experiência com 10 tentativas realizadas da mesma forma do teste oficial. Somente após a familiarização com o experimento era iniciado o teste. A visão na tela era de um pequeno círculo branco, também chamado de ponto de fixação, que a qualquer momento se transformava em um círculo maior branco. A mudança de círculo pequeno para círculo grande ocorria em intervalos previamente selecionados e aleatórios, variando entre 750 e 1500 milissegundos.

Após este estímulo, os avaliados deveriam pressionar o botão B no controle joystick. Após o movimento feito pelo avaliado na tela apareciam os tempos de cada tentativa (em milésimos de segundos), ou o código em letras **A** ou **L**, antecipado ou lento, respectivamente.

O teste finalizava quando o sistema recebia 40 respostas válidas. Se o tempo de movimento fosse superior a 0,400 milissegundos inclusive o sistema compreendia como resposta lenta (L). Caso o tempo de movimento fosse negativo ou zero o sistema compreendia como resposta antecipada (A). Quanto mais tentativas antecipadas (letras **A**) ou tentativas lentas (letras **L**) aparecessem na tela, maior era o tempo para finalizar o teste. Após a resposta da tentativa que era A, L ou o tempo registrado em milissegundos, resposta esta que permanecia na tela por 4000 milissegundos, as tentativas reiniciavam com o surgimento novamente na tela preta do círculo pequeno branco.

Todos os dados coletados foram analisados na semana seguinte a coleta, no laboratório de Fisiologia do Exercício do Curso de Educação Física na Faculdade Dom Bosco, através da extração dos dados do programa MEL PROFESSIONAL.

## RESULTADOS

Os dados analisados fazem parte da coleta realizada na 6ª etapa do Campeonato Paranaense de Veloterra, com 13 pilotos que receberam letras para sua identificação – A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L e M.

Foi realizado o cálculo da média entre as 40 tentativas válidas de cada atleta e com essas informações na sequência a média entre todos os atletas participantes. Descartando as tentativas com resposta lenta ou respostas antecipadas, pois não eram objeto de estudo, a média das tentativas válidas foi de 0,204 milissegundos com desvio padrão de ±0,012 milissegundos (Tabela 1), tendo o atleta D obtido a melhor média que foi de 0,186 milissegundos entre os participantes.

**Tabela 1** - Média e Desvio Padrão do Tempo de Reação Simples (TRS).

Média e Desvio Padrão dos Tempos de Reação Simples (TRS)														
Média	0,204	0,186	0,187	0,189	0,193	0,197	0,200	0,202	0,210	0,210	0,213	0,214	0,222	0,227
Desvio Padrão / Atletas	0,012	D	H	G	L	E	C	J	A	K	F	I	B	M

Fonte: próprios autores.

Utilizando a Correlação de Pearson temos  $-0,467906165$  para a relação do Tempo de Reação e a colocação após a primeira curva (Gráfico 1). Observa-se uma forte correlação negativa entre as variáveis, ou seja, o fator do atleta ter um tempo de reação baixo no teste não significa que ele terá um bom resultado nos primeiros metros de prova.

Observa-se que o atleta E com a primeira colocação na primeira curva teve apenas a quinta melhor média no teste de reação (0,197 ms). Ao passo que o atleta B com a segunda colocação na primeira curva teve a penúltima média no teste de reação (0,222 ms).

Não foi objeto de estudo a colocação final, bem como as variáveis que podem ter influenciado o resultado final: quedas, quebras mecânicas, cansaço, habilidade técnica dos pilotos, temperatura, umidade, potência do motor, tempo de pratica, entre outros.

## DISCUSSÃO

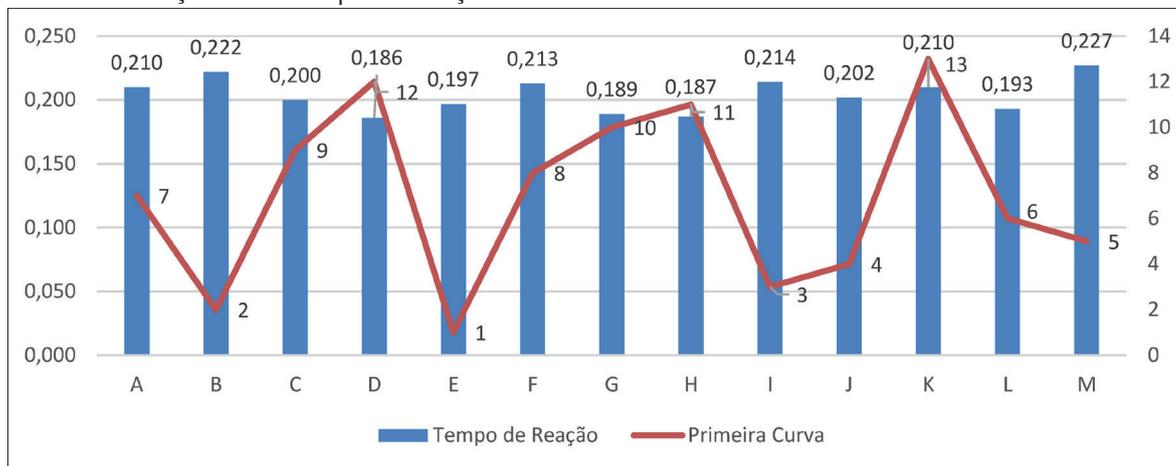
A respeito do Tempo de Movimento temos que é qualquer situação de movimento em que uma pessoa precise realizar uma ação em resposta motora a um sinal (MAGILL, 2000). Pesquisadores podem avaliar também outras duas medidas de desempenho, além do TR, que são o Tempo de Movimento e o Tempo de Resposta (KIMURA; IMANAKA; KITA, 2002).

O Tempo de Movimento (TM) começa quando o TR termina, já que o TR significa o início de uma resposta motora, apresentada logo após um estímulo. O TM é o intervalo entre o início da resposta motora e o fim da resposta. O Tempo de Resposta é a junção dos dois tempos, o TR e TM. Análises distribucionais mostram que o efeito do exercício consiste em uma mudança de toda a distribuição do tempo de movimento (DAVRANCHE *et al.*, 2006).

Uma característica importante do TR e do TM é que ambas são medidas relativamente *independentes*, o que significa que a correlação entre elas é bastante baixa (MAGILL, 2000), conforme também constataram outros autores (DAVRANCHE *et al.*, 2006; CHAGAS *et al.*, 2005) pois não encontraram correlação entre TR e movimentos rápidos em jogadores de futsal. Desta forma, acredita-se que não se deve utilizar o TR para prever o TM.

Tarefas motoras variam de atividades diárias a habilidades especializadas. Algumas dessas tarefas exigem alto grau de precisão (DAVEY *et al.*, 2001), outras alto grau de velocidade e outras ainda uma combinação de velocidade e de precisão (MAGILL, 2000).

**Gráfico 1** - Relação entre Tempo de Reação x Primeira Curva.



Fonte: próprios autores.

É possível relacionar a tarefa motora com a contração muscular, a nível de contração pré-tarefa. Kimura; Imanaka e Kita (2002) aborda em seu estudo o tema utilizando o termo pré-tensão. O mesmo verificou que a pré-tensão ideal realizada antes de uma resposta motora tende a encurtar os TRS e concluiu que TRS mais curtos que ocorrem sob a auto seleção são mediados principalmente por fatores mentais, como alocação de atenção, e não pelos efeitos da preparação muscular periférica.

Uma atenção especial ao direcionamento de recursos pelo sistema nervoso central no momento prévio a saída, no momento de concentração, pois segundo Collet (1999) são fatores que influenciam o desempenho no momento de largada.

Pode-se pensar que o conceito de ajuste motor está envolvido no início de uma resposta necessária, gerindo a intensidade da preparação motora, como a facilitação de importantes funções sensoriais, motoras e neurais centrais (KIMURA; IMANAKA; KITA, 2002).

A mensuração do tempo de reação é um indicativo indireto da capacidade de processamento do sistema nervoso central. A medida do tempo de reação ajuda a determinar a associação motora sensorial com o desempenho de um indivíduo (MAGILL, 2000; BOMPA, 2002; DAVRANCHE *et al.*, 2006).

Temos que o Veloterra se encaixa como sendo um esporte que trabalha a precisão de movimentos e a velocidade com que esses movimentos devem acontecer. O benefício da prática esportiva para a melhoria do tempo de reação (SPIRDURO, 1975; VAGHETTI; ROESLER; ANDRADE, 2007) foi também constatado pelo estudo sobre a prática do basquete e Ginástica Artística, a qual possibilita melhora na capacidade de responder a estímulos (BRUZI *et al.*, 2013) e um tempo de reação prolongado pode comprometer totalmente a ação do sujeito caso a tarefa motora exija dele uma resposta imediata ao estímulo que lhe foi apresentado (CHAGAS *et al.*, 2005).

Dessa forma pode-se relacionar com o Veloterra as situações em que o piloto precisa tomar decisões e programar o sistema motor para realizar a tarefa. Algumas vezes poderia ser necessário antecipar o movimento. Um exemplo claro disso acontece quando a bandeira amarela está sendo agitada por um fiscal durante a prova, isso significa que aconteceu um acidente a poucos metros de onde os físicos se encontram. Às vezes esses pontos são cegos, o piloto pode ver a bandeirinha, mas ainda não tem a visão da queda ou do acidente no percurso da pista. Ele pode desacelerar sua moto ou pode mudar seu percurso, tentando prever o que está a sua frente. A antecipação é vista para os pilotos, como algo necessário.

**Tabela 2** - ANOVA.

Fonte da variação	SQ(E)	gl	MQ	F	valor-P	F crítico
Entre grupos	0,050337	12	0,005593	0,904461066	0,545328	2,587626

Fonte: próprios autores.

A velocidade de reação pode variar de pessoa para pessoa (CHAGAS *et al.*, 2005), considerando que o sistema fisiológico de cada indivíduo reage de forma diferente, também dependendo do ambiente, e que a velocidade de reação é um elemento dependente do sistema neuromuscular. Temos ainda que diversos fatores podem interferir no TR: número de sinais, número de respostas, concentração, treinamento, idade, fadiga, lesão. Uma boa concentração vai depender diretamente do autocontrole e do grau de preparação psicológica de cada atleta (CHAGAS *et al.*, 2005; VAGHETTI; ROESLER; ANDRADE, 2007; SILVA; LIMA; CARVALHO, 2007). Chagas *et al.*, (2005) ainda afirma que qualquer fator que atrapalhe ou beneficie a velocidade de processamento da informação, ainda que em milésimos de segundo, pode ser decisiva no desempenho da tarefa motora.

Desta forma, atletas experientes podem construir e memorizar uma referência desse intervalo de tempo e estimar o episódio do estímulo de partida com alta possibilidade. Isso poderia explicar que os TRS para atletas experientes são mais curtos que os de atletas menos experientes (COLLET, 1999; BOMPA, 2002; MORYA, 2003).

Considerando outros estudos em que houve análise de tempos de reação em diferentes em diversas modalidades (BRISWALTER *et al.*, 1997; DAVRANCHE *et al.*, 2006; CHAGAS *et al.*, 2005; SPIRDURO, 1975; VAGHETTI; ROESLER; ANDRADE, 2007; BRUZI *et al.*, 2013; MIYAMOTO; MEIRA JUNIOR, 2004; COLLET, 1999; RYU *et al.*, 2012), não estabelecendo correlação entre os instrumentos utilizados, com a modalidade estudada, com o número de participantes nos estudos ou com o gênero dos participantes, temos que a média dos tempos de reação do presente estudo é aceitável pois encontrasse dentro de uma normalidade (Tabela II), pois valor de F 0,904461066 é menor que F-crítico de 2,587626.

A variação (SQ/E) entre cada média amostral, de cada atleta, e a média geral encontrada foi de 0,050337 milissegundos. A variação de cada grupo é ponderada pelo tamanho amostral. Temos ainda como MQ o valor de 0,005593 milissegundos (Tabela 2)

É possível ainda divagarmos sobre outros fatores que podem afetar o TR humano, fatores estes que incluem idade maturacional, gênero, mão esquerda ou direita, pé direito ou pé esquerdo, visão central versus periférica, cansaço, ciclo alimentar, ciclo respiratório, tipos de personalidade, atividade física praticada e inteligência do avaliado.

Chagas *et al.*, (2005) ainda apresenta outros fatores que podem afetar positivamente ou negativamente o tempo de reação do atleta, que são: número de opções de resposta, compatibilidade estímulo-resposta, previsibilidade da opção de resposta estar correta, regularidade do período prévio, complexidade do movimento, estado de treinamento, experiência do praticante, precisão do movimento, disparo de diferentes sinais dentro de um, atenção, prática, álcool.

Quando discorremos sobre os possíveis e diferentes tipos de estímulos mais utilizados no esporte temos o estímulo visual e o estímulo sonoro, não esquecendo do estímulo tátil em alguns casos. No estudo em questão os atletas utilizaram a informação visual para responder.

Sabe-se que o processo neural para a informação sonora é mais rápido que o processo da informação visual, ou seja, tempos de reação para estímulos sonoros tendem a ser menores ou melhores que tempos de reação para estímulos visuais. Vaghetti, Roesler e Andrade (2007) também corroboram com o pensamento pois encontraram correlação positiva e estatisticamente significativa com os resultados da pesquisa realizada com atletas de surf.

## CONCLUSÃO

Conclui-se que a modalidade esportiva Veloterra tende a possuir parâmetros de velocidade de reação, no momento da partida, dentro da normalidade se comparados com outros estudos na área esportiva já publicados, apresentando tempos baixos, porém estes não se caracterizam como um fator determinante para um bom resultado na prova. O tempo de reação simples médio encontrado no estudo, que foi de 0,204 milissegundos está na normalidade para tempos de reação para estímulos visuais.

Para uma maior compreensão sobre a modalidade e o tema se sugere combinar o experimento com outras variáveis, tais como análise do padrão visual dos pilotos e/ou potência muscular de membros superiores.

Todo o processo neural, responsável pela decodificação dos sinais elétricos, que são responsáveis pelo envio das informações de estímulo e resposta, possui uma complexidade muito elevada. A literatura, que é muito vasta, nos apresenta o tema utilizando invariavelmente os termos Velocidade de Reação, porém a mesma literatura reconhece como velocidade de reação como uma variável “visível” e também utiliza os termos Velocidade de Movimento.

Seguindo essa linha Chagas *et al.*, (2005), também visualiza a diferença entre tempo de reação (TR) simples e o tempo de movimento (TM) conforme demonstrou em seu estudo com jogadores de futsal. Henry (*apud* CHAGAS *et al.*, 2005) afirma que reação e movimento são realizados a partir de processos neurofisiológicos distintos,

Tem-se que Velocidade de Reação ocorre internamente e não é visível a olho nu. Nessa situação somente com a utilização de um equipamento de eletromiografia poderia ser mensurada a velocidade de reação do indivíduo após o estímulo, podendo ser eletromiografia de profundidade ou eletromiografia de superfície (DAVRANCHE *et al.*, 2006). Segundo Collet (1999) o tempo pré-motor é definido como o tempo entre o sinal do estímulo e o início da atividade eletromiográfica (EMG) e o tempo motor como o tempo entre o início da atividade EMG e o da produção de força.

Em contrapartida Chagas *et al.*, (2005), afirma que tempo de movimento se refere ao tempo que o atleta/avaliado leva para executar o movimento completo. Afirma ainda que o tempo de movimento é o intervalo de tempo entre o início da resposta (movimento) e o seu fim. Com esse pensamento, o tempo de movimento começa quando o tempo de reação termina.

Desta forma, sugere-se também uma busca maior para oferecer uma normatização sobre os termos reação e movimento. Compactuando com Chagas *et al.*, (2005), a intensidade do estímulo pode, também, ser outra fonte de pesquisa e discussão.

Constatamos também que existe uma variedade grande nos instrumentos utilizados para as pesquisas sobre tempo de reação simples e de escolha, com o que se sugere um levantamento maior sobre os instrumentos utilizados nas pesquisas e/ou uma padronização sobre os instrumentos, facilitando desta forma possíveis correlações entre as pesquisas e/ou resultados que são encontrados.

## REFERÊNCIAS

- BOMPA, T.O. **Periodização: Teoria e Metodologia do Treinamento**. São Paulo, Phorte, 2002.
- BRISWALTER, J.; ARCELIN, R.; AUDIFFREN, M.; DELIGNIÈRES, D. Influence of Physical Exercise on Simple Reaction Time: Effect of Physical Fitness. **Perceptual and Motor Skills**. v.85, n.3, p.1019-1027, 1997.
- BRUZI, A.T.; FIALHO, J.V.A.; FONSECA, F.S.; UGRINOWITSCH, H. Comparação do Tempo de Reação entre atletas de Basquete, Ginástica Artística e não Atletas. **Rev. Bras. Ciênc. Esporte**, Florianópolis, v. 35, n.2, abr./jun. p.469-480, 2013.
- CHAGAS, M.H.; LEITE, C.M.F.; UGRINOWITSCH, H.; BENDA, R.N.; MENZEL, H.; SOUZA, P.R.C.; et al. Associação entre Tempo de Reação e de Movimento em Jogadores de Futsal. **Rev. Bras. Educ. Fís. Esp.**, São Paulo, v.19, n.4, p.269-75, 2005.
- COLLET, C. Strategic Aspects of Reaction Time in World-Class Sprinters. **Perceptual and Motor Skills**, v.88, n.1, p.65-75, 1999.
- DAVEY, N.J.; PURI, B.K.; NOWICKY, A.V.; MAIN, J.; ZAMAN, R. Voluntary Motor Function in Patients with Chronic Fatigue Syndrome. **Journal of Psychosomatic Research** v.50, n.1, p.17-20, 2001.
- DAVRANCHE, K.; BURLE, B.; AUDIFFREN, M.; HASBROUCQ, T. Physical exercise facilitates motor processes in simple reaction time performance: An electromyographic analysis. **Neuroscience Letters** v.396, n.1, p.54-56, 2006.
- KIMURA, K.; IMANAKA, K.; KITA, I. The Effects of Different instructions for Preparatory Muscle tension on simple reaction time. **Hum Mov Sci**. v.21, n.5-6, p.947-960, 2002.
- MAGILL, R.A. **Aprendizagem Motora: Conceitos e Aplicações**. 5.ed. São Paulo. Edgard Blucher Ltda, 2000.
- MIYAMOTO, R.J.; MEIRA JUNIOR, C.M. Tempo de reação e Tempo das Provas de 50 e 100 metros rasos do Atletismo em Federados e não Federados. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, v.4, n.3, p.42-48, 2004.
- MORYA, E. **Alterações na programação motora em resposta a estímulos visuais: latências e efeitos sobre o desempenho motor**. p.154. Tese de Doutorado. Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo, 2003.
- RYU, J.; YOON, S.; PARK, S.K.; KIM, T.S.; GIL, H.; YOO, S.H.; LEE, G.; KOYAMA, H.; MOCHIDA, T. Sprinting Speed of Elite Sprinters at the World Championships. **Anais...ANNUAL CONFERENCE OF BIOMECHANICS IN SPORTS**, 30<sup>TH</sup>. p.62-64. Melbourne: The University of Melbourne, 2012.
- SILVA, M.A.S.R.; LIMA, E.V.; CARVALHO, F.A.Z. A Relevância do Tempo de Reação em Modalidades Esportivas. **Anais... ENCONTRO LATINO AMERICANO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E VII ENCONTRO LATINO AMERICANO DE PÓS-GRADUAÇÃO**, XI., p.1628-1631. **São José dos Campos**: Universidade do Vale do Paraíba, 2007.
- SPIRDUSO, W.W. Reaction and Movement Time as a Function of Age and Physical Activity Level. **Journal of Gerontology**. v.30, n.4, p.435-440, 1975.
- VAGHETTI, C.A., ROESLER, H., ANDRADE, A. Tempo de reação simples auditivo e visual em surfistas com diferentes habilidades: comparação entre atletas profissionais, amadores e praticantes. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. v13, n.2, p.81-85, 2007.

Confederação Sudamericana de Atletismo  
Departamento Técnico  
Avenida Torquato Tapajós, 6437  
Casa 144  
Manaus/AM  
69041-025