ATLETISMO: VELOCIDADE MÁXIMA DE DESLOCAMENTO NA CORRIDA DE 100 METROS RASOS: UM ESTUDO DE CASO.

Sidnei Carlos de Parolis
Paulo Roberto de Oliveira

Resumo
Estudo de caso de característica longitudinal, experimental, definido à partir de 2 diferentes macrociclos de treinamento. Foram realizados estímulos em alta intensidade (2 segundos - tempos coletados através de foto célula desenvolvida no Laboratório do Centro de Estudos Biomédicos (CEB) do Departamento de Engenharia Biomédia da Unicamp), correspondentes a corridas de 20metros lançadas, com aceleração prévia de 30metros. As pausas entre os estímulos foram de 5 minutos e entre as séries, 8 minutos. CASUÍSTICA: Atleta JSM 18 anos, vice-campeã brasileira sub-23 dos 100metros rasos e, campeã brasileira sub-23 do revezamento 4 x 100metros rasos (2006), integrante da seleção paulista de atletismo. Observou-se que a atleta somente obteve a manifestação de máxima velocidade de deslocamento no 13° estímulo (2,260 segundos), contrariando as orientações que preconizam a suspensão do treinamento ao se obter o índice de fadiga entre 3 a 5% da melhor marca pessoal (2,35 segundos). Somente a continuidade do treinamento possibilitou realizar o recorde pessoal na distância, indicando na direção de um possível ajuste nos mecanismos de controle neuromuscular, possivelmente relacionados com a fina coordenação, eliminação de movimentos frenadores, capazes de superar possíveis influências negativas da fadiga.

Palavras-Chaves

Athletics; Top Speed of Dislocation in 100 meters Sprint; One Study of Case

Atletismo: Velocidade Máxima de Deslocamento na Corrida de 100 Metros Rasos: Um Estudo de Caso.

Sidnei Carlos De Parolis
Paulo Roberto de Oliveira

Abstract
Case study of experimental characteristic throughout two different macrocycles of training. High intensity arousal has been realized (2 seconds - time collected cell photo developed in the Laboratory of Study Center (BSC), of the Department of Biomedical Engineering at Unicamp), corresponding a 20meters sprint in top speed with previous 30meters race acceleration. The recovering between each arousal was five minutes and between each set, eight minutes. Casuistic: eighteen-year-old athlete (JSM), Sub-23 Championship Brazilian Vice-Champion in the 100meters sprint and Brazilian Champion of the 4 x 100meters relay (2006). Athlete of athletics team of the state of São Paulo.
It has been observed that the athlete only got to the top speed of dislocation in the thirteenth arousal (2.260 seconds), against the idea that advices to suspend the training wherever an index of fatigue between 3 to 5% of the best personal mark (2,35seconds) is notice. Only by continuing the training it was possible to obtain the personal record in distance, showing a possible adjust in neuromuscular mechanism control, to possibly related to a fine motor skill, elimination of any breaking movements, capable to overcome possible negative influences of the fatigue.

Key-Words

Top speed; Athletics; Training.

INTRODUÇÃO

Os cientistas desportivos têm buscado resolver os problemas metodológicos da corrida de 100metros, porém, até hoje existem muitas questões não respondidas sobre as demandas desse evento, sobre a natureza do homem, visando a melhoria do desempenho (RADFORD, 1997).

Os corredores de velocidade, em média são mais pesados em comparação a corredores especialistas em outras provas, nem sempre são os mais altos e a maioria é predominantemente mesomórfo.

A grande massa muscular pode oferecer algumas vantagens na saída da corrida de velocidade, no começo dos estágios de aceleração, pois a grande área da secção-transversa de um músculo pode desenvolver uma maior força. A força muscular absoluta parece ter um papel mais relevante na fase inicial da corrida (tempo de contato do pé com o solo é de aproximadamente 400milésimos/s), anteriormente a fase em que o atleta desenvolve a maior velocidade possível (quando o tempo de contato reduz para cerca de 100milésimos/s).

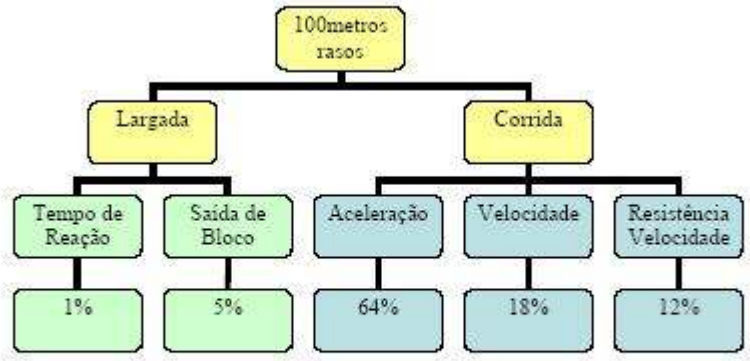
Para ajudar a análise da demanda feita pela corrida de velocidade dos 100metros rasos, pode-se, considerar cinco fases. O quadro abaixo, mostra as possíveis durações em segundos para cada fase em questão, para uma corrida de 10.00(s) para os homens e 11.00(s) para as mulheres. (Radford, 1997).

	Tempo (s)	
Elemento	**Homens (10.0)**	**Mulheres (11.0)**
Resposta-reação	**0.1 - 0.3**	0.1 - 0.3
Inicio da locomoção	**0.3 - 0.4**	0.3 - 0.4
Corrida de aceleração	**5.5 - 7.0**	5.0 - 6.0
Velocidade máxima	**1.5 - 3.0**	1.5 - 2.5
Decréscimo da velocidade	**1.0 - 1.5**	1.5 - 2.5

De acordo com Radford (1997), existem muitos fatores que afetam a duração da cada uma destas fases, pois a corrida individual de cada atleta variará em relação à contribuição em que cada fase dessas, representa em relação ao tempo total. Entre os fatores intervenientes no desempenho, alguns são denominados de externos (força e direção do vento, a temperatura ambiente, a rigidez e resistência da superfície da pista), e outros internos (motivação, técnica, condição física, fadiga, etc).

Cada um destes elementos pode ser, discutido separadamente, no entanto, em situação competitiva todos ocorrem combinados.

Com relação a curva tempo/velocidade, a bibliografia especializada diferencia estas fases pelo percentual de contribuição do resultado final da prova de 100metros rasos. No diagrama abaixo, os percentuais aproximados de contribuição, os quais são obtidos a partir da duração de cada uma das fases:



Tom Telles, 1987.
Mendoza,L; Schöllrorn,W; (Journal of Sports Science, 1993).

TEMPO DE REAÇÃO

O tempo de reação define-se como o tempo que transcorre entre o início do estímulo e o início da resposta. É o tempo que transcorre entre o som do disparo da saída e o momento em que o atleta é capaz de exercer certa pressão sobre os blocos de partida.

A reação ao tiro é uma importante parte da corrida de velocidade. O sucesso aqui reside em encontrar uma combinação de um ótimo estado de excitação e uma prontidão para desencadear uma produção máxima de força muscular no menor tempo possível, (RADFORD, 1997).

SAÍDA DE BLOCOS

Fase da corrida que começa com a reação do corredor ao tiro e finaliza com a perda de contato dos pés com o bloco de partida. Possui dois importantes elementos:

1- grande aplicação de força no bloco que supera a inércia do corpo e inicio do processo de aceleração;

2- estabelece uma precisa seqüência de movimentos e ajustamentos posturais que atuam nos padrões locomotores que se seguem.

ACELERAÇÃO

A corrida de aceleração começa tão logo o corredor perde o contato com os blocos de partida, terminando quando o atleta alcança a velocidade máxima, (RADFORD, 1997).

E uma das fases mais importantes da corrida de 100metros, uma vez que é um aspecto diferenciador entre o velocista de alto nível e o velocista de menor expressão. Para a otimização da capacidade de aceleração, os grupos musculares relevantes precisam ser exigidos ao máximo (VERKHOSHANKY, 1991). Baseada na força máxima, a força rápida é o parâmetro decisivo a ser desenvolvido. Para que isso ocorra deve-se obter uma rápida alternância entre estímulo e inibição muscular antagonista com a coordenação adequada do sistema nervoso central, associado à manifestação ótima de força. Somente após atingir uma boa coordenação inter e intramuscular, uma boa interação entre os grupos musculares agonistas e antagonistas, um recrutamento ótimo de unidades motoras e, uma alta freqüência de ativação é que se observam um índice de manifestação de força (IMF), fatores determinantes da aceleração, (SIFF, VERKHOSHANSKY, 2000).

As exigências físicas para o corredor durante esta fase são imensas. O corredor deve desenvolver altos níveis força, muito rapidamente. Nos estágios iniciais da corrida, a maior força dos músculos extensores dos joelhos, tornozelos e, quadril, é responsável pela maior aceleração do corpo, mas é indiscutível que a maior importância concentra-se nos músculos extensores do quadril, (RADFORD, 1997).

VELOCIDADE MÁXIMA

A velocidade máxima é um dos principais objetivos dos treinamentos de velocidade. O seu desenvolvimento deve ocorrer de maneira gradual durante o ciclo anual de treinamento, após um período de condicionamento físico especial, uma vez que as capacidades condicionais gerais neste caso estão devidamente otimizadas.

RESISTÊNCIA DE VELOCIDADE MÁXIMA.

Desempenhos competitivos são influenciados pela resistência de velocidade. O atleta não consegue manter a velocidade máxima alcançada até o final da corrida. A principal explicação para esta redução de

desempenho é a fadiga do sistema nervoso, que tem que dar conta de uma freqüência extremamente alta de estímulos (HARRE,1998).

A manutenção da velocidade máxima de deslocamento por um maior período de tempo, permite ao velocista que a perda de velocidade seja minimizada.

O treinamento de resistência de velocidade máxima aperfeiçoa a capacidade de suportar a fadiga referente a cargas de máxima intensidade. Ela deve ser desenvolvida por formas específicas de treinamento e competição.

O propósito deste estudo foi investigar dentro da rotina de uma sessão de treinamento a relação entre o volume ideal de estímulos de velocidade e os níveis de fadiga visando garantir eficácia e aumento do potencial do estímulo dos exercícios, minimizando a influência da fadiga, maximizando o desempenho. Buscou também analisar e comprovar a segurança das observações empíricas que sustentam que os estímulos de velocidade e força rápida devem ser suspensos ao se atingir níveis de fadiga entre 3% a 5% do melhor desempenho.

REFERENCIAL TEÓRICO

Para Verkhoshanky (2000), o trabalho de alta velocidade pode ser eficiente apenas quando o atleta é adequadamente preparado para este tipo de estímulo. Este tipo de trabalho não deve induzir o corredor a reações debilitantes (exaustão física decorrente de excessivo esforço) ou produzir uma deterioração da racional estrutura da velocidade do movimento. Portanto, ele sugere que o trabalho intenso de alta velocidade deva começar apenas quando o aparelho locomotor, os reguladores do movimento central, a coordenação do movimento e os mecanismos de suplemento de energia encontram-se suficientemente desenvolvidos por meio de um treinamento de condicionamento físico especial.

Alguns treinadores acreditam que o grande volume de treinamento e a ampla variedade dos métodos de treinamento empregados podem melhorar os desempenhos dos seus atletas. Para Tabatshnik e Mehrikadze (1984), isto é um completo mal entendido sobre a especificidade e uma interpretação errônea da correlação entre o desempenho dos 100metros rasos e o volume do treinamento em vários estágios de preparação, que segundo os autores não existe.

Para Tabatshnik e Mehrikadze (1984), quando os métodos de treinamento não específicos ocupam o

maior tempo do conteúdo, o organismo não será capaz de se ajustar as exigências das tarefas competitivas. Portanto, os desempenhos não podem ser melhorados simplesmente pelo aumento do volume de treinamento. Neste caso os métodos não específicos e de intensidade limitada que muitas vêzes prevalecem no treinamento, não contribuem de forma significativa para o desenvolvimento da velocidade máxima da corrida.

Um exemplo típico desta situação ocorre quando um corredor de velocidade durante um longo período de tempo executa um grande volume de treinamento em velocidades consideravelmente menor do que a da corrida competitiva, ajustando-se as cargas sub-máximas e encontrando dificuldades para se ajustar às corridas de velocidade máxima.

Outrossim, muitos treinadores de velocidade cometem o equívoco de utilizarem se de esforços de velocidade máxima durante a fase preparatória, quando a preparação funcional do atleta ainda não é suficiente. Nesta fase do processo de treinamento, os estímulos de velocidade devem acontecer em um nível ótimo. Além disso, o uso de atividades excessivas de velocidade não é consistente com o nível de desenvolvimento da condição física especial gradativamente desenvolvida neste período. Portanto, nenhum objetivo seria completamente atingido; às vezes a realização de um atrapalharia o outro (efeito concorrente), especialmente na fase pré-competitiva, onde a ênfase deve ser dada ao treinamento de velocidade, (VERKHOSHANKY, 2000).

O treinamento de força pode ser considerado um pré-requisito importante para o aumento da velocidade, no entanto, em etapas mais adiantadas do treino é necessário incluir corridas em velocidade máxima com alta ativação neural das fibras musculares e, específica mobilização energética, pois acarreta significativa evolução da velocidade máxima de deslocamento, (RADFORD,1997).

Verkhoshansky, et al (1990) encontrou que os exercícios de saltos com carga executado por corredores de velocidade durante o período de preparação, mesmo que com volume ótimo de repetição, induz a um aumento da rigidez muscular, redução da capacidade de relaxamento muscular e diminuição da velocidade de deslocamento. Portanto, não é uma condição propícia para a melhora da velocidade máxima da corrida podendo causar aumento nos índices de lesão muscular. Em etapas posteriores do treinamento quando a meta do treinamento é a preparação intensa para o trabalho de alta velocidade, todas as outras cargas deveriam ser otimizadas visando minimizar possíveis transferências negativas.

Na estrutura do treinamento, a capacidade de aceleração é o parâmetro com a maior influência no resultado competitivo, com cerca de 64% dos percentuais de contribuição no resultado final da corrida (MENDOZA, SCHÖLLRORN); (Journal of Sports Science, 1993). A força máxima e rápida e, uma técnica de corrida bem desenvolvida são os mais importantes pré-requisitos para a capacidade de aceleração. No entanto, a capacidade de aceleração é treinada, de forma complexa, em conjunto com a velocidade máxima, porque a velocidade máxima é dependente da capacidade de aceleração, (ELLIOT, 2000).

Outro importante objetivo do treinamento do corredor de velocidade é o aumento e a manutenção da velocidade máxima alcançada após a fase de aceleração. Quando ocorre aumento da velocidade máxima do corredor, os parâmetros de freqüência e amplitude alcançam os seus valores ótimos, (MERO et al., 1981,1985, 1986).

Para Radford (1997), durante a corrida em alta velocidade, apenas os corredores de alto nível tem a necessária combinação de força e controle neuro-muscular para controlar a velocidade das pernas. O autor defende que através de uma melhora na freqüência das passadas, muitos corredores de velocidade produzem novos recordes pessoais, embora outros autores defendam a amplitude com manutenção de freqüência representa o parâmetro determinante do desempenho, (LETZELTER, 1976).

O fator determinante no treinamento de velocidade é o uso de uma alta velocidade de movimento. O atleta deve explorar ao máximo a força rápida, velocidade e a freqüência ótima do movimento para explorar convenientemente seu potencial físico, (HARRE, 1998).

O treinamento de velocidade tem uma influência relevante do sistema nervoso. Para o seu ideal desenvolvimento, as unidades destinadas ao treinamento não deveriam acontecer após atividades que criem fadiga, e as cargas efetivas deveriam ocorrer após a parte preparatória do treinamento. Todas as outras tarefas devem ser realizadas após os exercícios de desenvolvimento da velocidade.

Uma das exigências fundamentais dos exercícios de velocidade é a sua total assimilação por parte dos corredores. Se esse requisito não for cumprido, os velocistas podem concentrar sua atenção e seus esforços predominantemente na velocidade de execução esquecendo-se da técnica. É importante destacar que a técnica também é um fator limitante para o aumento da velocidade, e o treinamento de velocidade deveria ser alto o suficiente para estimular adequadas mudanças adaptativas, sem, no entanto, deteriorar

a técnica da corrida (VERKHOSHANSKY, 2000). Para Harre (1998) é necessário primeiro desenvolver a técnica em velocidades médias e sub-máximas, para evitar estereótipos. No entanto, é muito complexa em alguns casos, a transferência da técnica desenvolvida em velocidades para maiores velocidades. Daí a necessidade de explorar a técnica em condições complexas (velocidade máxima) em fases mais adiantadas de treinamento.

Para a realização do treinamento da velocidade máxima, qual seria a distância ideal? Para Harre (1998), a distância para o desenvolvimento da velocidade máxima, não deve ser muito curta, nem muito longa. O comprimento mínimo deve permitir que o atleta atinja a velocidade máxima após a fase de aceleração. Se isto não é alcançado, o treinamento melhorará a aceleração, não tendo uma ótima influência no desenvolvimento da velocidade. Já a distância máxima a ser percorrida, dentro dos parâmetros ideais de desenvolvimento da velocidade máxima, também não é fácil de ser definida, porque é necessário assegurar a obtenção da velocidade máxima do corredor. Uma distância superior a ideal, contudo, não será racional, pois terá características de resistência de velocidade máxima, criando fadiga e exigindo que o atleta treine com longas recuperações, (RADFORD, 1997).

Para Harre, (1998) .O estabelecimento de uma distância de treinamento ótima deve ter como base, a individual habilidade de aceleração e o tempo que o atleta pode se manter próximo da velocidade máxima .

Muitos corredores de velocidade de elite manifestam velocidade máxima entre 50 a 60metros (homens), excepcionalmente entre 70 a 80metros (Carl Lewis, no Campeonato Mundial 1991); no caso feminino, as atletas necessitam de 40 a 60metros para alcançarem alta velocidade. Por outro lado, observa-se que mesmo os atletas de alto nível não conseguem manter a velocidade máxima acima de 20 a 30metros no caso dos homens e 10 a 15metros no caso das mulheres (ELLIOTT, 2000). A limitação para esta restrita capacidade de manifestação de alta velocidade parece ser tanto mecânica como fisiológicas (RADFORD,1997).

Estudos realizados pela Federação Internacional de Atletismo Amador na final dos 100m rasos masculino no 6° Campeonato Mundial de Atletismo em 1997 na cidade de Atenas, mostrou que a velocidade máxima na corrida dos corredores participantes foi atingida entre o quinto e sexto segundo.



Estes dados foram coletados através de câmeras instaladas de forma perpendicular, a linha da corrida dos atletas, permitindo determinar a distância da corrida em que cada um dos participantes atingiu a sua velocidade máxima de deslocamento (Boletim Técnico n° 22 de Dezembro do ano de 2000; Centro Regional de Desarrollo; Santa Fé; Argentina).

No entanto, qual será o volume ideal de treinamento a ser realizado pelo corredor de velocidade, para que este desenvolva a velocidade máxima da corrida? A quantidade de estímulos com alta qualidade de execução será igual para diferentes atletas?

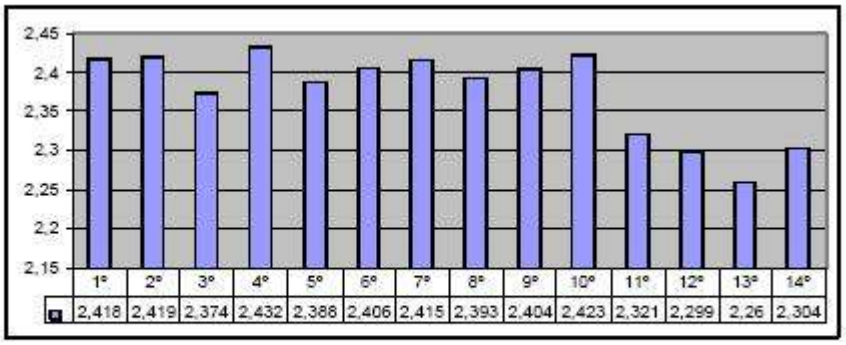
Para Harre (1998), volume ideal em qualquer unidade de treinamento de velocidade, assim como ao longo das fases de treinamento, permanece relativamente limitado por causa das altas demandas do sistema neuro-muscular. As altas cargas de treinamento para a velocidade máxima são, entretanto, realizadas em média de 5 a 10 vezes em qualquer unidade de treinamento. Contudo, no programa de treinamento, mesmo durante o período competitivo, não se tem mais do que entre duas a quatro unidades de treinamento para o desenvolvimento da velocidade máxima.

Os intervalos de recuperação entre as repetições têm uma influência considerável no desenvolvimento da velocidade. Devem assegurar uma ótima recuperação da capacidade de desempenho dos atletas. Assim, a concentração de lactato sanguíneo que atinge seu mais alto valor aproximadamente entre dois a três minutos após a fase de esforço, deve ser removida eficientemente visando a manutenção do treinamento de qualidade (HARRE, 1998). Entretanto, tais pausas não devem ser muito longas, para não diminuir a excitabilidade do sistema nervoso central (VERKHOSHANKY, 2000). Para a manutenção desta excitabilidade, recomenda-se uma pausa ativa (exercícios de descontração, relaxamento, alongamentos, etc.). Na dependência das características individuais, a recuperação ideal ocorre entre 4 e 6 minutos (HARRE, 1998).

METODOLOGIA

Foi experimentado um sistema de treinamento de velocidade máxima, proposto por Elliot (2000) baseado em estímulos de curta duração (2s em velocidade máxima). À distância percorrida nestes tempos pela atleta foi de 20metros. Os tempos foram coletados eletronicamente (marcador de tempo através de foto célula desenvolvida no Laboratório do Centro de Estudos Biomédicos (CEB) do Departamento de Engenharia Biomédia da Unicamp).

Foram realizadas repetições "lançadas" na distância de 20m em intensidade máxima, cronometrado com marcador de tempo eletrônico, com aceleração prévia de 30metros. O tempo da pausa entre as repetições foi de 5 minutos enquanto entre as séries foi de 8 minutos.



Atleta JSM 18 anos, vice-campeã brasileira sub-23 dos 100metros rasos e campeã brasileira sub-23 do revezamento 4 x 100metros rasos(2006).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Observou-se que a atleta obteve a manifestação máxima da velocidade de deslocamento no 13° estímulo (2,260s) e, que os tempos registrados entre a 11ª e 14ª repetição (2,32s, 2,29s, 2,26s, 2,30s) foram os melhores de toda a seqüência realizada. Assim, a suspensão do treinamento ao se obter um índice de fadiga entre 3 e 5% da melhor marca pessoal (2,35 segundos) como preconizado por alguns treinadores, impossibilitaria obter os melhores níveis de velocidade máxima de deslocamento somente conseguido ao final da série.

A quantidade das repetições possibilitou superar o recorde pessoal na distância (20m), indicando um possível ajuste dos mecanismos de regulação neuro-muscular, provavelmente relacionados a fina coordenação, inibição da ação de freio dos músculos antagonistas, capazes de superar possíveis

influências negativas da fadiga sobre a velocidade.

REFERÊNCIAS

BOLETIM TÉCNICO, *Santa Fé*, n. 22 dez. 2000; Santa Fé; Argentina.

BRASIL. *Caderno Técnico-didático de Atletismo*. Ministério da Educação e Cultura. Departamento de Educação Física e Desportos. Brasília, Distrito Federal (1977).

DINTIMAN, G.; WARD, B.; TELLEZ, T. *Velocidade nos esportes*. São Paulo: Manole, 1999.

ELLIOTT, B.; MESTER, J. *Treinamento no esporte*. São Paulo: Phorte, 2000.

HARRE, D. *The Development of Speed.* Trainningslehre, 1998.

LETZELTER, M.; SAUERWEIN, G.; BURGER, R. *Resistance runs in speed development.* Germany: Helmar Hommel, 1994.

REILLY, T.; SECHER, N.; WILLIANS, C. *Physiology of sports*. London: E & FN Spon, 1997.

TABATSHNIK, B.; MEHRIKADZE, V. *The aims and planning of sprint training. Legkaya Atletika Moscow,1984.*

TABATSHNIK, B. Views on sprint training. *Legkaya Atletika, Moscow, 1988.*

VERKHOSHANSKY, Y. *Principles of the organization of training for high performance athletes. Teoriya e Praktika Fizicheskoi Kultuiy,* Russia 1991.

VERKHOSHANSKY, Y. *The development of special strength in power speed events. Legkaya Atletika*, v.1, p. 6-7, 1995.

VERKHOSHANSKY, Y. *Speed training for high level athletes*. *Legkaya Atletika*, v.1, p. 6-7, 1998.

VERKHOSHANSKY, Y.; SIFF, M., C. *Superentrenamiento.* Barcelona: Paidotribo, 2000.

Sidnei Carlos de Parolis
Unifenas - Secretaria Municipal de Esportes de Poços de Caldas

Paulo Roberto de Oliveira
Faculdade de Educação Física/Unicamp

Referência do artigo:

ABNT
PAROLIS, S. C.; OLIVEIRA P. R. Atletismo: velocidade máxima de deslocamento na corrida de 100 metros rasos: um estudo de caso. Conexões, v. 6, ed. especial, p. 47-58, 2008.

APA
Parolis, S. C., Oliveira, P. R. (2008). Atletismo: velocidade máxima de deslocamento na corrida de 100 metros rasos: um estudo de caso. Conexões, v. 6 (ed. especial), 47-58.

VANCOUVER
Parolis SC, Oliveira PR. (2008). Atletismo: velocidade máxima de deslocamento na corrida de 100 metros rasos: um estudo de caso. Conexões, 2008; 6(ed. especial): 47-58.