

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA**

GABRIEL TADEU DE BARROS CALDEIRA

**A INFLUÊNCIA DO DESTREINAMENTO
NA VELOCIDADE CRÍTICA DE
NADADORES**

Campinas
2009

GABRIEL TADEU DE BARROS CALDEIRA

**A INFLUÊNCIA DO DESTREINAMENTO
NA VELOCIDADE CRÍTICA DE
NADADORES**

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) apresentado à Faculdade de Educação Física da Universidade Estadual de Campinas para obtenção do título de Bacharel em Educação Física.

Orientador: Prof. Dr. Orival Andries Junior

Campinas
2009

Gabriel Tadeu de Barros Caldeira

**A INFLUÊNCIA DO DESTREINAMENTO NA
VELOCIDADE CRÍTICA DE NADADORES**

Este exemplar corresponde à redação final do Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) defendido por Gabriel Tadeu de Barros Caldeira e aprovado pela Comissão julgadora em: 26/11/2009.

Prof. Dr. Orival Andries Junior
Orientador

Campinas
2009

Dedicatória

Dedico este trabalho a minha família...

Agradecimentos

Inicio agradecendo aos meus pais que sempre me apoiaram em todas as minhas decisões, me permitiram continuar no esporte, que eu gosto tanto. Ao meu irmão que tanto me faz rir e só às vezes me irrita. A minha irmã, por ser uma pessoa maravilhosa, boa sorte na nova fase de sua vida. Amo vocês!

Raissa: “O tempo não pára! Só a saudade é que faz as coisas pararem no tempo” Mario Quintana. Já que você gosta das frases dele... Te amo!

Ao meu orientador, Orival, que além de ser professor e orientador é um amigo. Muito obrigado pela ajuda.

A Rita, muito obrigado pela ajuda em tudo.

Ao Alessandro que me deu algumas dicas sobre o trabalho e aceitou fazer parte da minha Banca Examinadora.

Aos meus amigos da turma 06, especialmente aos “Bronsons”, Pena, Cesinha, Félix, Vini, Jeffinho, Jefão, Guido, Leão, Felipe, Peier, Coisinha, Vinão, Marreco, Ricardinho, Luizinho, David. Muito obrigado pela companhia, ajuda, trucadas, churrascos, festas, beach-truco e pela AMIZADE! Espero que ela seja eterna! As coisas foram muito mais fáceis com vocês presentes.

A minha companheira de piscina, Fernanda que me ajudou muitíssimo todos esses anos! Muito obrigado pela amizade.

Ao Telles, Lucas “Xexeu”, Rafael “Mion”, Augusto “Ipatinga”, Ulisses “Guima”, Felipe Bergh e a toda família USSR, a melhor equipe do mundo! Obrigado por ajudarem na pesquisa.

Ao mestre Rodrigo e a Gaivota Academia, onde tudo começou.

Ao amigo de sempre, Mineiro, obrigado pela amizade incrível e pela invencibilidade no Pacaembu!

E se eu me esqueci de alguém, me desculpe, agradeço a vocês do fundo do coração.

CALDEIRA, Gabriel. **A INFLUÊNCIA DO DESTREINAMENTO NA VELOCIDADE CRÍTICA DE NADADORES**. 2009. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação)-Faculdade de Educação Física. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2009.

RESUMO

O objetivo do estudo foi verificar as modificações que um período de trinta e cinco dias de destreino provoca na velocidade crítica (VC) em nadadores. Participaram do estudo 10 nadadores do sexo masculino, que possuem índice para participação em campeonatos. Para isso, foram realizadas testes, que consistiam em percorrer as distâncias de 100m, 200m e 400m em velocidade máxima, antes e depois deste período de recesso. A VC foi determinada através do coeficiente angular da reta de regressão linear entre as distâncias percorridas e seus respectivos tempos. Mediante análise dos dados podemos observar que os valores médios de VC (m/s) foram: VC pré encontrada foi de $1,212 \pm 0,152$ e a VC pós foi de $1,132 \pm 0,082$ com $p=0,03$ bilateral demonstrando diferença significativa entre as médias de pré e pós férias. Conclui-se que houve queda na VC pelo destreino e, portanto, de forma indireta, graças a correlação de VC e LAn, uma queda na capacidade aeróbia dos atletas durante esse período de interrupção do treinamento, pode-se admitir que, a VC é um parâmetro confiável na avaliação da capacidade aeróbia de nadadores e que o período de trinta e cinco dias é suficiente para gerar queda no rendimento dos atletas.

Palavras-Chaves: Natação; Velocidade Crítica; Destreino.

CALDEIRA, Gabriel. **THE INFLUENCE OF DETRAINING ON CRITICAL VELOCITY**, 2009. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação)-Faculdade de Educação Física. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2009.

ABSTRACT

The objective of the study was to verify the modifications that a period of thirty five days of detraining provokes in the critical velocity (VC) in swimmers. Study participants were ten male swimmers who are content to participate in state championship. For this, tests that consisted of covering the distances of 100m, 200m and 400m in maximum speed, before and after this period of recess had been carried through. The VC was determined through the angular coefficient of the straight line of linear regression between the covered distances and its respective times. By means of analysis of the data we can observe that the average values of VC (m/s) had been: VC joined daily pay was of $1,212 \pm 0,152$ and the VC after were of $1,132 \pm 0,082$ with $p=0,03$ bilateral demonstrating significant difference between the averages of daily pay and after vacation. Once concludes that it had fall in the VC for the detraining and, therefore, of indirect form, thanks to correlation of VC and LAn, a fall in the aerobic capacity of the athletes during this period of interruption of the training, can be admitted that, the VC are a trustworthy parameter in the evaluation of the aerobic capacity of swimmers and that the period of thirty five days is enough to generate fall in the income of the athletes.

Keywords: Swim; Critical Velocity; Detraining

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Regressão linear para determinação da velocidade crítica.	20
Figura 2 – Boxpot dos valores de VC pré e pós.....	22

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	.....	23
Tabela 2	.....	23
Tabela 3	.....	24
Tabela 4	.....	24
Tabela 5	.....	25

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

VC	Velocidade Crítica
LAn	Limiar Anaeróbio
CTA	Capacidade de Trabalho Anaeróbio

SUMÁRIO

1	Introdução.....	14
2	Referencial Teórico.....	16
3	Sujeitos e Métodos.....	19
4	Apresentação dos Resultados	22
5	Discussão.....	26
6	Considerações Finais.....	29
	Referências	30
	Apêndices.....	33

1. Introdução

O esporte de alto rendimento tem crescido surpreendentemente ao passar dos anos, graças à busca de novas ferramentas para o treinamento, que vão de recurso lícitos e ilícitos, como o doping. Assim, tornam-se de extrema importância pesquisas que correspondam à esta expectativa.

Dentro das especificidades de cada modalidade esportiva, trabalharemos a natação como base deste estudo, tendo como tema as avaliações de capacidades físicas do esporte em questão. Além disso, segundo Platonov (2005), a natação é um dos esportes mais populares do mundo e por isso deve-se ter atenção especial, já que também é o segundo esporte em número de disputa de medalhas nos jogos olímpicos. Neste contexto, para que os métodos de treinamento utilizados sejam válidos, são necessárias avaliações de rendimento dos atletas ao longo do planejamento. Os resultados em competições são os principais indicadores de avaliação, mas por si só não apresenta dados para formulação de planejamentos futuros. O objeto de estudo desta pesquisa é a velocidade crítica (VC), um dos métodos de avaliação da capacidade aeróbia.

Machado et. al (2009), em seu estudo diz que na década de 90, o termo velocidade crítica, aplicado na natação, referindo-se como potência crítica, foi adaptado junto ao ciclismo. A VC foi proposta como a máxima velocidade que um indivíduo pode manter por um tempo indeterminado (GRECO et al., 2003).

Neste íterim, sabe-se que a capacidade aeróbica e, portanto, limiar anaeróbico (LAn), é o ponto no qual o nível de lactato no sangue apresenta uma quebra de linearidade e inicia-se um acúmulo maior do que vinha ocorrendo em intensidades moderadas de exercício. O mesmo varia conforme o estado de treinamento individual, pois o organismo sofre várias adaptações cardiorespiratórias como consequência de uma rotina regular de treinamento. Assim, o desenvolvimento de máxima performance para atletas de alto nível depende das adaptações geradas pelo treinamento de muitos anos (EVANGELISTA & BRUM, 1999).

Por outro lado, seu desempenho pode ser revertido com a interrupção das atividades (destreinamento). O destreinamento é o período em que o atleta ou praticante de atividades físicas cessa a prática regular de exercícios, tendo como causas lesões, cirurgia, férias, mudanças no treinamento ou até aposentadoria (BOMPA, 2002).

Como a maioria das equipes não possui artifícios para mensuração de variáveis como força ou coleta de lactato sanguíneo, é crescente o número de pesquisas para realizar avaliações que tenham baixo custo e fácil aplicabilidade, proporcionando a atletas e treinadores uma ferramenta de suporte no treinamento físico. O principal exemplo na natação é o teste de 30 minutos (T-30), proposto por Olbrecht et al. (1985) na Alemanha, consagrado no cenário da natação mundial, que correlaciona a velocidade de limiar anaeróbico de forma não invasiva.

Esta pesquisa visa colaborar para o trabalho de treinadores de natação, uma vez que busca determinar concretamente a variação na capacidade aeróbica causada por um período de destreinamento de trinta e cinco dias, pois o estudo foi realizado com atletas universitários, tempo em que normalmente estão de férias. Esse é o intervalo de tempo em que geralmente o treinamento é interrompido, devido às férias letivas no meio e no fim do ano, viagens em família. Ao utilizar o período de aproximadamente um mês, espera-se englobar a realidade de diversos treinadores, que podem vir a utilizar esta pesquisa como fonte de informações para melhor direcionamento dos trabalhos, tanto no fim quanto no recomeço da temporada.

Além disso, com a realização deste estudo, espera-se ampliar os conhecimentos dentro da prática de natação desportiva, possibilitando à atletas e técnicos uma melhor compreensão acerca do destreinamento. Por sua vez, isto faz com que os atletas tenham mais consciência das suas reais necessidades na volta ao treinamento e das mudanças ocorridas quando se interrompem os treinos regulares. Ainda, com o conhecimento adquirido a partir dos dados desta pesquisa, a periodização anual já poderá levar em conta as perdas físicas esperadas durante um mês de destreinamento, planejando previamente táticas para minimizar esses efeitos negativos gerados pela menor exigência orgânica.

Portanto, para essa análise será utilizada a VC como teste de esforço máximo, já que é um teste de fácil aplicação e acessibilidade, com alto grau de confiabilidade para avaliação da forma física de nadadores, após um período de destreinamento.

Assim, o objetivo geral é verificar as modificações que um período de trinta e cinco dias de destreinamento tem sobre a VC em nadadores.

Os objetivos específicos são: determinar a VC dos nadadores através da regressão linear com base nas distâncias de 100, 200 e 400 metros, pré e pós destreinamento; comparar os valores de VC obtidos nas sessões de testes pré e pós destreinamento; e discutir os efeitos que o destreinamento pode gerar na capacidade aeróbia de atletas do estudo.

2. Referencial Teórico

Wakayoshi et al (1992) foram os pioneiros na adaptação e implementação do protocolo para determinação da potência crítica na natação, sendo denominada como VC, posteriormente correlacionaram a VC com o LAn. Apesar deste apresentar uma forte correlação com o LAn, geralmente os valores de VC encontram-se acima das velocidades necessárias para atingir o LAn, como demonstrado nos estudos de Greco et al. (2003) e Pacheco et al. (2006). Estudo recente demonstrou que a VC superestima medidas invasivas (DI PRAMPERO et al., 2009). A VC obtida a partir de distâncias muito curtas (50m/100m/200m) é significativamente maior do que os valores mensurados com base em distâncias mais longas (100m/200m/400m; 200m/400m/800m), como observado por Machado et al. (2009).

Compreende-se que quanto maior a vLAn, melhor capacidade aeróbia o atleta apresenta, pois os sistemas de tamponamento e fosforilação oxidativa apresentam eficácia durante mais tempo, controlando a produção e remoção do lactato (MACHADO et al., 2009).

A VC também possui grande relação com a intensidade de máxima fase estável do lactato e de VO_2 . Ainda que esse conceito seja válido, algumas evidências demonstram que esforços praticados em intensidade respectiva a VC provocam fadiga numa média de 30 minutos (DENADAI et al., 2005). Assim sendo, a VC é um método que pode ser utilizado como predição do LAn, com base em autores que demonstram forte correlação entre os dois protocolos (GRECO et al. 2003; PAPOTI et al. 2005).

Como o LAn e a VC apresentam forte correlação, podemos acreditar que a VC também é uma forma de prever o rendimento dos sistemas aeróbicos de um atleta. Desta forma, pode-se afirmar que a utilização de distâncias curtas para a determinação da VC superestima o potencial aeróbio, pois os valores calculados a partir de menores percursos foram significativamente maiores do que os mensurados com uso de distâncias mais longas (MACHADO et al., 2009). Com isso, é preferível utilizar protocolos que contenham distâncias de 400m ou mais. No mesmo estudo, não foi demonstrada diferença significativa entre a VC determinada a partir de três tipos de cálculos que continham a distância de 400m, independente das outras distâncias.

De acordo com o conhecimento prévio da confiabilidade dos diferentes protocolos para determinação da VC, do nível de treinamento e motivação dos sujeitos da pesquisa, será utilizado neste estudo o protocolo com as distâncias de 100m, 200m e 400m.

Outro elemento importante deste trabalho é o destreinamento, já que o objetivo é analisar a influência deste na VC dos atletas voluntários. Assim sendo, é de suma importância a sua contextualização.

As reduções nas atividades físicas são acontecimentos comuns que afetam quase todas as pessoas, inclusive atletas, e estão associados a decorrências fisiológicas e psicológicas. Segundo Bompa (2002), a velocidade com que o destreinamento afeta as capacidades do atleta varia de algumas semanas até vários meses. De duas a quatro semanas os efeitos do destreinamento podem ser observados em nadadores treinados (EVANGELISTA e BRUM, 1999), incluindo basicamente dois tipos de perdas: metabólica (músculo esquelético) e cardiovascular (sistema circulatório). Pereira (2003) relata que dentro de 4 a 8 semanas a maioria dos efeitos benéficos do treinamento retorna aos níveis de pré treinamento. Durante este intervalo de tempo, o indivíduo começa a ter alterações cardiorespiratórias obtidas por meio do treinamento, alterando portanto, a potência e a capacidade aeróbia individual. Já, os dados reunidos por Evangelista e Brum (1999) comprovam que o VO₂max diminui de 6,6% a 22% durante períodos de destreinamento compreendidos entre 20 e 30 dias. Estas alterações são decorrentes da adaptação do organismo às menores exigências diárias.

Weineck (1999) propõe um “destreinamento ideal” como àquele que compreenderia em uma redução ativa, controlada e premeditada do alto estado de treinamento para um estado normal, o que seria de grande relevância para a profilaxia da saúde e para o desenvolvimento do treinamento.

Em seu estudo, Michelin (2008) afirma que o tempo de manutenção dos benefícios morfológicos, fisiológicos e funcionais após a interrupção das atividades ainda é controverso. O mesmo autor ainda relata que o tempo leva à perda das adaptações anatômicas, fisiológicas e da performance, obtidas através do treinamento e que estas variam quantitativamente e qualitativamente conforme o período de destreinamento.

Assim, como Evangelista e Brum (1999) concluem, o atleta não consegue manter suas capacidades cardiovasculares e músculo-esqueléticas que possuía antes por causa das perdas ocasionadas pelo destreinamento físico. Portanto, é importante que o responsável pelo treinamento, tenha atenção especial nesse período para que o atleta não tenha problemas futuros em relação a seu desempenho.

Neste contexto, a preparação de atletas de natação deve contar com métodos de avaliação para monitorar a evolução individual e verificar se os efeitos do treinamento e do destreinamento estão de acordo com o planejamento. Estas avaliações, além de mensurarem o nível de preparação esportiva, pode ser utilizada para quantificar a perda de capacidades físicas quando se interrompe a prática regular do treinamento.

Por isso, o presente estudo aplicou testes de esforço máximo em atletas antes e após um período de férias de trinta e cinco dias e observou se este período é suficiente para gerar uma queda significativa na performance individual dos atletas voluntários. Assim, partindo da correlação entre VC e LAn, podemos, de forma indireta, mensurar o nível de destreinamento das capacidades aeróbicas através da determinação da VC.

O total de dez avaliados não prejudica a pesquisa já que, Greco (2003) ressalta que as relações entre VC e LAn são iguais tanto com 31 como com 12 atletas realizando os testes.

3. Sujeitos e Métodos

3.1. Sujeitos

Foram selecionados 10 nadadores do sexo masculino que possuíam índice de no máximo um ano para participação em campeonatos paulistas da Federação Aquática Paulista (FAP) e com experiência em treinamento e competições mínima de cinco anos. Os sujeitos possuem entre 18 e 28 anos de idade, integrantes da equipe de natação universitária da Universidade Estadual de Campinas, treinando regularmente em sessões de uma hora diária, cinco vezes por semana. A idade média dos indivíduos é $22,6 \pm 3,05$ anos. Antes de realizar a coleta de dados, o projeto foi encaminhado ao Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências Médicas da Unicamp para aprovação, já que serão utilizados humanos na pesquisa (processo nº 613/2009). Para todos os voluntários da pesquisa foi necessário o preenchimento de termo de consentimento livre e esclarecido, que forneça informações a respeito de riscos e condições da pesquisa, conforme determina o Conselho Nacional de Saúde (Resolução 196/96 e 251/97).

3.2. Procedimentos Experimentais

Os testes foram realizados em piscina semi-olímpica de 25 metros de comprimento, com temperatura variando entre 25 e 28 Graus Celsius. O horário dos testes foi entre 17 e 19 horas.

Os nadadores realizaram obrigatoriamente um aquecimento prévio de 10 minutos em intensidades submáximas (50 a 60% da intensidade máxima), com período de cinco minutos de recuperação passiva, antes do início dos testes máximos, sempre conduzido pelos pesquisadores.

3.3. Determinação da VC

A VC foi determinada através do coeficiente angular da reta de regressão linear entre as distâncias percorridas (100, 200 e 400 metros) e os respectivos tempos cronometrados (t_{100} , t_{200} e t_{400}) (figura 1). As distâncias foram escolhidas com base nos estudos de Machado et al. (2009) que faz referência a estudo original de Wakayoshi et al. (1992). Assim sendo, foram realizados esforços máximos nas distâncias de 100, 200 e 400 metros, com intervalo mínimo de 24 horas e máximo de 48 horas entre as atividades.

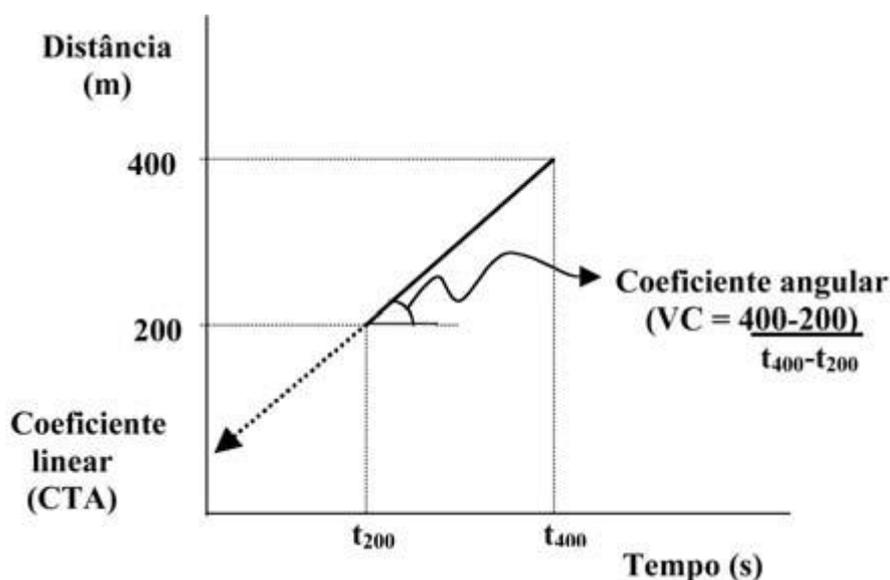


Figura 1 - Regressão linear para determinação da velocidade crítica. (PAPOTI et al. 2005)

Os voluntários foram orientados a completar a distância em velocidade máxima e no menor tempo possível. Cada sujeito realizou uma tentativa para cada distância e somente em caso de acidente ou imprevistos externos os testes eram realizados novamente. Todos os atletas realizaram os testes com o nado crawl e realizaram a saída dos testes dentro da água, para que o tempo de vôo e a impulsão no bloco de saída não interferissem nos dados. Os tempos foram mensurados por um cronômetro da marca Timex®.

3.4 Análise estatística

A comparação das médias foi feita através do “teste t” de Student para amostras pareadas. Foi utilizado o “teste de Shapiro-Wilk” para análise de normalidade dos dados e estes apresentaram distribuição normal. Foi encontrada diferença significativa entre as médias de pré e pós teste, através do software SPSS 11,0 para Windows em nível de $p=0,033$ para teste bilateral.

Desta forma, através da análise de variância, foi determinado se houve ou não diferença significativa nos valores de VC encontrados para cada nadador. Com base nas correlações, foi possível obter conclusões quanto á premissa de que o período de trinta e cinco dias de destreinamento poderia afetar de modo relevante na VC dos nadadores.

4. Apresentação dos resultados

A figura abaixo refere-se aos resultados de VC pré e pós destreinoamento encontrados neste trabalho.

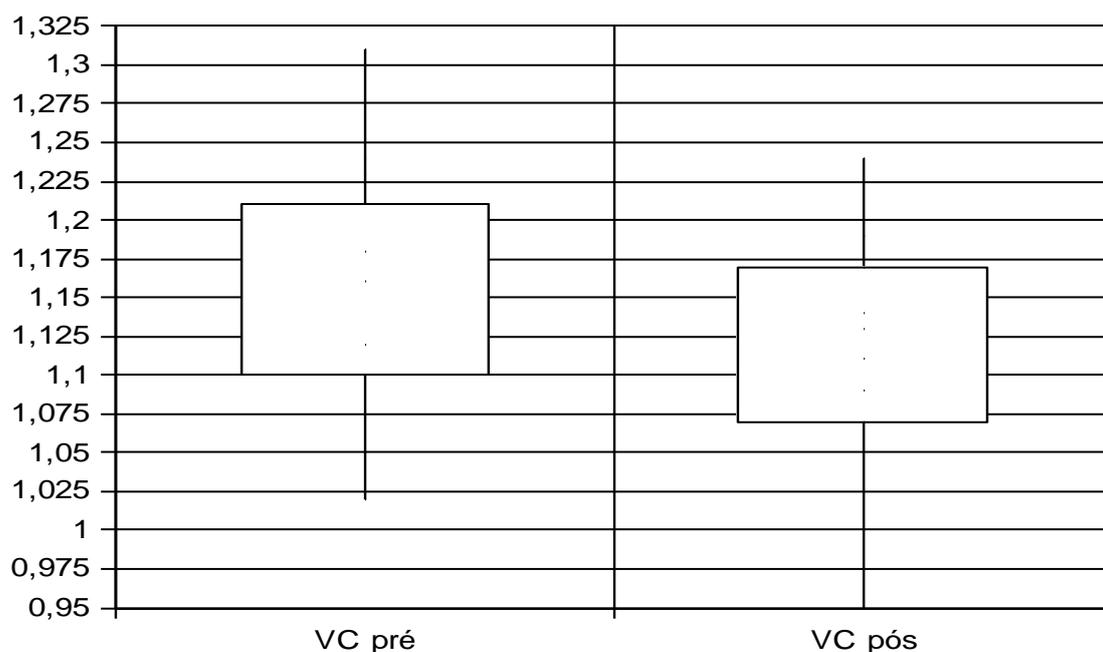


Figura 1 - Bloxpot dos valores de VC pré e pós.

Abaixo seguem todos os valores individuais das VC e dos tempos obtidos em todos os testes para cada metragem dos dez atletas, pré e pós destreinoamento, apresentados na tabela 1. Nota-se que em todos os casos houve queda de rendimento dos atletas de pré para pós destreinoamento, nos tempos e, por conseguinte na VC.

Tabela 1- Valores dos testes e VC pré e pós destreino individual.

Atleta	VC(m/s)		100m(s)		200m(s)		400m(s)	
	VC pré	VC pós	pré	pós	pré	pós	pré	pós
1	1,10	1,07	69,3	69,6	155,3	157,6	340,1	346,9
2	1,18	1,14	65,3	66,2	146,8	151	317,1	327,2
3	1,16	1,13	65,7	67,4	145,2	153,6	312,6	332,4
4	1,21	1,17	61,8	62,7	141,3	143,9	307,6	317,4
5	1,24	1,19	64,1	66,2	139,6	146,9	303,6	317,2
6	1,23	1,20	61,6	64,9	139,8	142,5	303,2	312,6
7	1,21	1,11	59,5	61,8	133,9	146,5	303,7	330,4
8	1,02	0,95	67,7	68,9	161,9	165,2	359,9	382,6
9	1,31	1,24	60,3	63,8	134	140,5	289,5	304,5
10	1,12	1,09	65,7	69,3	149,3	153,3	332	341,3

A tabela 2 apresenta os valores da média de VC obtidos nos testes e o desvio padrão, através dos tempos dos dez atletas, além das máximas e mínimas obtidas Pré e Pós destreino. Os valores comparados demonstraram diminuição significativa da VC após o destreino ($p < 0,05$).

Tabela 2 – Média e desvio padrão dos valores de VC. Dados em m/s.

	Média ±		
	Desvio Padrão	Máx.	Min.
PRÉ	1,21 ± 0,15*	1,31	1,02
PÓS	1,132 ± 0,08*	1,24	0,95

* $p < 0,05$

A tabela 3 apresenta os valores médios e o desvio padrão dos tempos de 100, 200 e 400m e os valores máximos e mínimos pré-destreino.

Tabela 3 – Média e desvio padrão dos tempos obtidos nos testes pré destreino. Tempos em segundos.

	100m	200m	400m
Máx.	69,35	161,97	359,99
Min.	59,58	133,94	289,52
Média ± Desvio Padrão	64,1 ± 3,22	144,71 ± 8,98	316,93 ± 21,10

A tabela 4 apresenta os valores médios e o desvio padrão dos tempos de 100, 200 e 400m e os valores máximos e mínimos pós-destreino.

Tabela 4 - Média e desvio padrão dos tempos obtidos nos testes pós destreino. Tempos em segundos.

	100m	200m	400m
Máx.	69,63	165,25	382,61
Min.	61,85	140,54	304,51
Média ± Desvio Padrão	66,08 ± 2,76	150,1 ± 7,59	331,25 ± 22,24

A tabela 5 apresenta os valores de Capacidade de Trabalho Anaeróbio (CTA), dados que podem ser utilizados para outras análises, diferentes deste trabalho.

Tabela 5 – Valor de CTA pré e pós destreinoamento.

Atleta	CTA pré	CTA pós
1	25,5	27
2	23,6	25,1
3	26,3	24,8
4	26	28,2
5	22,4	22,6
6	24,9	24,4
7	31,2	33,6
8	32	38
9	18,4	22,6
10	28,8	27,2

Os gráficos de todos os atletas foram anexados ao final deste trabalho para observação e análise.

5. Discussão

O objetivo principal deste estudo foi verificar se, um período de destreino de 35 dias causaria mudanças no comportamento da VC em nadadores, a fim de demonstrar que a VC pode ser utilizada como forma de avaliação da performance física em atletas. Os resultados demonstraram que houve queda significativa nos valores de todos os atletas voluntários após o destreino, inclusive na média dos valores de VC. Isto comprova que pode ter havido redução da capacidade aeróbia, já que, como citado anteriormente, Wakayoshi et. al (1992) relaciona VC e LAn e portanto, capacidade aeróbia.

Sabe-se que os atletas voluntários passaram pelo mesmo processo de treinamento – ou seja, realizaram as mesmas sessões de treinamento durante o mesmo período de tempo – e também pelo mesmo período de destreino, apenas diferenciado pelas especificidades de cada atleta dentro da natação, como estilo e distância principal. Entretanto, ao avaliar os resultados nota-se que os indivíduos respondem de maneiras diferentes, apesar de todos apresentarem quedas de rendimento.

Isto pode ser observado na tabela 1, na qual o atleta 7 e principalmente, o atleta 9 apresentam quedas de rendimento muito maiores que os outros, os quais tiveram quedas semelhantes. O resultado do atleta 9 pode ser explicado pelo fato do mesmo ter obtido um valor bem mais alto de VC nos teste pré do que os outros atletas, e mesmo com essa queda maior, ele ainda obteve o valor de VC pós mais alto do que todo o grupo, e também pelo fato deste nadador ser meio-fundista, ou seja, nadador de provas mais longas como os 400m. Isso demonstra que é preciso respeitar o princípio da individualidade durante o planejamento do treinamento.

Ainda analisando os atletas 7 e 9 na *tabela 1*, nota-se que os dois obtiveram tempos muito parecidos nos momentos pré destreino para as distâncias de 100m e nos 200m, com os respectivos tempos: 59,5 segundos e 133,9 segundos para o atleta 7 e 60,3 segundos e 134 segundos para o atleta 9 respectivamente. Entretanto, na distância de 400m o atleta 7 obteve o tempo de 303,7 segundos e o atleta 9 alcançou 289,5 segundos, uma diferença de aproximadamente 14 segundos, o que causou grande diferença na VC pré destes (1,21m/s para o atleta 7 e 1,31m/s respectivamente). Isto evidencia a forte influência dos 400m nesse tipo de protocolo. Esses resultados podem demonstrar também que o atleta 7 pode

ter como característica a velocidade, tendo especialidades em provas curtas como os 50m e 100m.

No gráfico do atleta 9 é visível como seu tempo nos 400m pré influenciou em sua VC pré-destreino. Isto acontece devido ao fato de que há certa distância padrão entre os pontos dos tempos pré e pós de todos os voluntários em todos os testes, o que se mostra bem diferente em seu gráfico, onde se observa uma distância um pouco maior entre os pontos dos tempos dos testes pré e pós de 400m. Isto é facilmente observado também na quebra que há na reta que liga os pontos dos tempos, que acontece em seu gráfico e que não acontece com nenhum outro voluntário.

Agora observando os resultados do atleta 8, nota-se que este obteve os piores resultados em todos os testes, evidenciando sua não especialidade no nado crawl, tendo como estilo principal qualquer outro nado e seu menor tempo de treinamento em relação aos outros nadadores testados.

Já na tabela 2, observam-se os valores de máxima e mínima VC no pré e pós de treino. Nota-se que os dois valores de máxima VC para pré e pós são do atleta 9, demonstrando que este pode possuir melhores rendimentos do que os outros. Já os dois valores de mínima VC são do atleta 8, o que indica a possibilidade deste obter resultados inferiores aos outros nesse teste. Além disso, nesse tipo de teste pode haver influência também da especialidade de cada nadador, já que o mesmo é realizado com o nado crawl e nem todos os voluntários possuem especialidade neste nado.

Ao analisar a definição de VC, que diz, é a velocidade que o nadador se manteria nadando por um extenso período de tempo (GRECO et al., 2003), pode-se entender que a diferença de pré (1,21m/s) para pós (1,13m/s) não é muito significativa pois são valores bem parecidos pensando em velocidade. No entanto, esta diferença torna-se expressiva quando as velocidades são mantidas por um longo período de tempo, ou seja, se o atleta se mantiver nadando durante trinta minutos a uma velocidade de 1,21m/s, o mesmo completará uma distância maior do que se ele mantiver uma velocidade de 1,13m/s.

Comparando as tabelas 3 e 4, observa-se que as diferenças entre os tempos, em relação à média, são extremamente grandes quando pensado a nível de tempos de competição, já que atualmente os resultados são definidos por pequenos detalhes e mínimas diferenças de tempo, Isto demonstra que a queda da capacidade aeróbia tem grande influência na performance atlética e assim no resultado final do treinamento e da competição, ocasionando bom ou mau desempenho.

Assim, novamente na *tabela 1*, nota-se que a diferença entre os testes, tanto para pré quanto para pós, o período de destreino, para todos os atletas, foi de aproximadamente 10 segundos nos 100m e 25 segundos nos 200m. Já, para os 400m, a diferença entre os tempos dos testes foi de aproximadamente 70 segundos no teste pré e 80 segundos para o teste pós. Na *tabela 3* e na *tabela 4*, percebe-se também que a diferença entre os tempos do teste de 100m foi menor que a de 200m, que por sua vez foi menor que a de 400m. De acordo com Greco et al. (2003), isso ocorre graças à “inércia aeróbia”, pois ao iniciar o exercício o consumo de oxigênio aumenta de maneira monoexponencial até atingir a fase estável depois de dois a três minutos, ou seja, há um amplo e rápido aumento no consumo do oxigênio e após essa fase, há uma diminuição do crescimento até o momento em que ocorre uma estabilização.

Em um estudo realizado com nadadores jovens foram encontradas correlações entre a VC e o LAn apenas nos testes que incluíram a distância de 400m (MACHADO, 2009). O trabalho acima citado com adolescentes pode ser utilizado como comparativo, mas com a ressalva de que as idades dos indivíduos testados em cada trabalho pode ser um fator interveniente, bem como a diferença de protocolos utilizados para a determinação da VC. Outro estudo demonstrou que a VC apontada com distâncias de 200m e 400m é semelhante a velocidade do teste de 30 minutos (DEKERLE, 2002). Isto comprova que a VC serve como parâmetro de avaliação da capacidade aeróbia e demonstra assim a veracidade deste estudo e dos resultados, já que foi utilizado protocolo com as distâncias de 200m e 400m.

Os dados do trabalho não consentem maiores informações em relação a outro tipo de análise, visto que é um o único a utilizar a relação entre VC e destreino, dificultando assim a busca por literatura específica mesmo que as questões-problema do trabalho tenham sido respondidas.

6. Considerações finais

Conclui-se que houve queda da VC pelo destreino e, portanto, como já foi apresentado no presente trabalho, uma possível queda na capacidade aeróbia dos atletas durante esse período de interrupção do treinamento. Pode-se admitir que a VC é um parâmetro sensível ao treinamento de nadadores e que o período de trinta e cinco dias é suficiente para gerar queda na VC dos atletas, como demonstrado nos resultados.

Afirma-se também que devemos respeitar a individualidade dos atletas durante o treinamento e também no momento do destreino e nas férias.

Referências

BARBOSA, A.C. **Relação entre ganho de força fora da água e performance em 25m e 50m para nadadores.** – Campinas, 2004.

BOMPA, TUDOR O. **Periodização: teoria e metodologia do Treinamento.** – São Paulo: Phorte Editora, 2002.

DEKERLE, J.; SIDNEY, M.; HESPEL, J. M.; PELAYO, P. Validity and reliability of critical speed, critical stroke rate, and anaerobic capacity in relation to front crawl swimming performance. **Internacional Journal Sports Medicine** 2002; **23**: 93-8.

DENADAI, B.S.; GRECO, C. Critical speed endurance capacity in Young swimmers: effects of gender and age. **Pediatric Exercise Science** 2005; **17(4)**: 353-363.

DENADAI, B. S.; GOMIDE, E & GRECO, C. The relationship between onset of blood lactate accumulation, critical velocity and maximal lactate steady state in soccer players. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 19, n. 2, p. 364-368, 2005.

EVANGELISTA, F; BRUM, P. Efeitos do destreinamento físico sobre a “performance” do atleta: uma revisão das alterações cardiovasculares e músculo-esqueléticas. **Revista Paulista de Educação Física, São Paulo**, 13(2): 239-49, jul./dez. 1999.

GRECO, C.; DENADAI, B.; PELLEGRINOTTI, I.; FREITAS, A.; GOMIDE, E. Limiar anaeróbio e velocidade crítica determinada com diferentes distâncias em nadadores de 10 a 15 anos: relações com a *performance* e a resposta do lactato sanguíneo em testes de *endurance*. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte, Vol. 9, Nº 1, Jan/Fev, 2003.**

MACHADO, M. V.; ANDRIES JR, O.; BATISTA, A.; TRIANA, R.; MARQUES, A.; ALTIMARI, L.; MAURINO JR D. A Influência de diferentes distâncias na determinação da velocidade crítica em nadadores. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, 11(2):190-194, 2009.

MAGLISCHO, E. W. Nadando ainda mais rápido. Tradução de Fernando Gomes do Nascimento. **São Paulo: Manole, 1999.**

MICHELIN, E.; COELHO, C. F.; BURINI, R. C. Efeito de Um Mês de Destreinamento Sobre a Aptidão Física Relacionada à Saúde em Programa de Mudança de Estilo de Vida. **Revista Brasileira de Medicina Esporte – v. 14, n. 3 – mai/jun, 2008.**

PACHECO, M.; SILVA, L.; BALDISSERA, V.; CAMPBELL, C.; LIBERTI, E.; SIMÕES, H. Relação entre velocidade crítica, limiar anaeróbio, parâmetros associados ao VO₂max, capacidade anaeróbia e custo de O₂ submáximo. **Motriz, Rio Claro, v.12 n.2 p.103-111, mai./ago. 2006.**

PAPOTI, M.; ZAGATTO, A.; MENDES, O.; GOBATTO, C. Utilização de métodos invasivos e não invasivos na predição das performances aeróbias e anaeróbias em nadadores de nível nacional. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto, vol. 5, nº 1, p. 7–14, 2005.**

PEREIRA, C. R.; CHACON-MIKAHIL, M. P.(co-aut.). Destreinamento físico: aspectos cardirrespiratorios. **Trabalho de Conclusão de Curso. Campinas, [SP: s.n.], 2003. 46 p.**

PLATONOV, V. N. Treinamento desportivo para nadadores de alto nível. [tradução de Denise Regina Sales]. – **São Paulo: Phorte, 2005.**

DI PRAMPERO, P. E. The critical velocity in swimming. **Europe Journal Appl Physiol (2008) 102:165–171**

THOMAS, J.; NELSON, J. Métodos de Pesquisa em Atividade Física. **3ª Ed. Porto Alegre: Artmed, 2002.**

WAKAYOSHI, K.; ILKUTA, K.; YOSHIDA, T.; UDO, M.; MORITAMI, T.; MUTOH, Y.; et al. Determination and validity of critical velocity as na index of swimming performance in the competitive swimmer. **Europe Journal Appl Physiol 1992; 64: 153-7**

WEINECK, J. Treinamento Ideal: instruções técnicas sobre o desempenho fisiológico, incluindo considerações específicas de treinamento infantil e juvenil. São Paulo: Manole, 1999.

APÊNDICES

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Projeto: “A INFLUÊNCIA DO DESTREINAMENTO NA VELOCIDADE CRÍTICA DE NADADORES”

Dados do sujeito doador voluntário:**Nome:**

RG: _____**Idade:** _____**Telefone p/ Contato:** (____) _____ - _____**Endereço:** _____**Objetivos/Justificativa:**

Esta pesquisa visa colaborar para o trabalho de treinadores de natação, uma vez que busca determinar concretamente a variação na capacidade aeróbica causada por um período de destreino de trinta a trinta e cinco dias. Esse é o intervalo de tempo em que geralmente o treinamento é interrompido, devido às férias letivas no meio e no fim do ano. Ao utilizarmos o período de um mês, esperamos englobar a realidade de diversos treinadores que podem vir a utilizar esta pesquisa como fonte de informações para melhor direcionamento do trabalho tanto no fim quanto no recomeço da temporada. Com a realização deste estudo, esperamos ampliar os conhecimentos dentro da prática de natação desportiva, possibilitando aos atletas e técnicos uma melhor compreensão acerca do destreino, fazendo com que os atletas tenham mais consciência das suas reais necessidades na volta ao treinamento e das mudanças ocorridas quando se interrompem os treinos regulares. Com o conhecimento adquirido a partir dos dados desta pesquisa, a periodização anual já poderá levar em conta as perdas físicas esperadas durante um mês de destreino, planejando previamente táticas para minimizar esses efeitos negativos gerados pela menor exigência orgânica.

Esclarecimento

Tenho consciência de que este projeto será desenvolvido em caráter de pesquisa científica e objetiva verificar as influências que a interrupção das atividades de treinamento, conhecido como destreinamento, podem acarretar na Velocidade Crítica (VC) após o período de 30-35 dias sem treinamento de natação. Através da determinação da variável VC, serão observadas as possíveis perdas de capacidades cardiorrespiratórias nos atletas voluntários. Além disso, também é de meu conhecimento que participarei por duas baterias de testes, uma antes e uma depois do período de destreinamento. Com isso, comprometo-me a não treinar durante o período entre os testes para obter os resultados mais exatos possíveis. Reconheço que as distâncias propostas no protocolo de testes estão dentro de minhas possibilidades físicas e psicológicas, pois tenho experiência no esforço físico requisitado para a pesquisa.

Com referência ao programa de treinamento prévio, admito que realizei os treinos com uma frequência semanal de até cinco sessões e com a duração de aproximadamente 60 minutos cada durante quatro meses ininterruptos. Estes testes e treinamento serão realizados nas dependências da Faculdade de Educação Física (piscina), sendo devidamente orientado, tanto em relação aos benefícios como em relação aos sinais, sintomas e manifestações de intolerância ao esforço que poderei ou não apresentar.

Estou ciente ainda, de que, as informações obtidas durante as avaliações e sessões de exercícios do programa de condicionamento físico serão mantidas em sigilo e não poderão ser consultadas por pessoas leigas, sem a minha devida autorização. As informações assim obtidas, no entanto, poderão ser usadas para fins de pesquisa científica, desde que a minha privacidade seja sempre resguardada.

Comprometo-me, na medida das minhas possibilidades, prosseguir com o programa até a sua finalização, visando além dos benefícios físicos a serem obtidos com o treinamento, colaborar para um bom desempenho do trabalho científico dos responsáveis por este projeto.

Procedimentos:

Bateria de testes para determinação de Velocidade Crítica: O protocolo escolhido utiliza as distâncias de 100, 200 e 400 metros que deverão ser cumpridos em esforço máximo, para posterior análise matemática tornando possível a determinação da VC. A coleta será feita nas dependências da piscina da Faculdade de Educação Física / Unicamp num local isolado e preparado, por profissionais capacitados e habilitados, tornando os testes fidedignos e seguros.

Para a mensuração dos tempos será utilizado um cronômetro TYR Z100 LAP com precisão de centésimos de segundo.

Garante-se ao doador voluntário:

- ✓ Resposta a qualquer pergunta, esclarecimento de qualquer dúvida em relação à metodologia e acesso aos resultados antes e durante a pesquisa. Isso poderá ser feito pessoalmente (Departamento de Ciências do Esporte / FEF / Unicamp). O acompanhamento e assistência aos sujeitos doadores voluntários são responsabilidades do Prof. Dr. Orival Andries Júnior, orientador deste projeto.
- ✓ O caráter confidencial das informações obtidas, assegurando-lhe sigilo, manutenção de sua privacidade e compromisso de que sua identidade não será revelada nas publicações do trabalho.
- ✓ Liberdade para deixar de participar da pesquisa ou cancelar este termo de consentimento em qualquer momento, sem penalização alguma e sem prejuízo de suas funções.

ATENÇÃO:

- ✓ **A sua participação em qualquer tipo de pesquisa é voluntária.** Em caso de dúvida quanto aos seus direitos, escreva para o Comitê de Ética em Pesquisa da FCM-UNICAMP. CP: 6111 – Rua Tessália Oliveira de Camargo, 126- Cidade Universitária Zeferino Vaz – CEP: 13.083-970 - Campinas – SP.
- ✓ Não está previsto ressarcimento das despesas decorrentes da participação na pesquisa, nem indenização diante de eventuais danos, pois os riscos envolvidos nesta pesquisa são praticamente inexistentes.
- ✓ O doador voluntário ficará com uma cópia do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Li e entendi as informações precedentes, sendo que os riscos e benefícios já foram discutidos e que as dúvidas futuras que poderão ocorrer serão prontamente esclarecidas, bem como o acompanhamento dos resultados obtidos durante a coleta de dados.

Campinas, _____ de _____ de 2009

- Assinatura do Sujeito Voluntário da Pesquisa:

- Orientador: **Prof. Dr. Orival Andries Júnior**

- Pesquisadores Responsáveis: **Gabriel Tadeu de Barros Caldeira**

Felipe Maués Bergh

Fernanda Bazo Bergamim

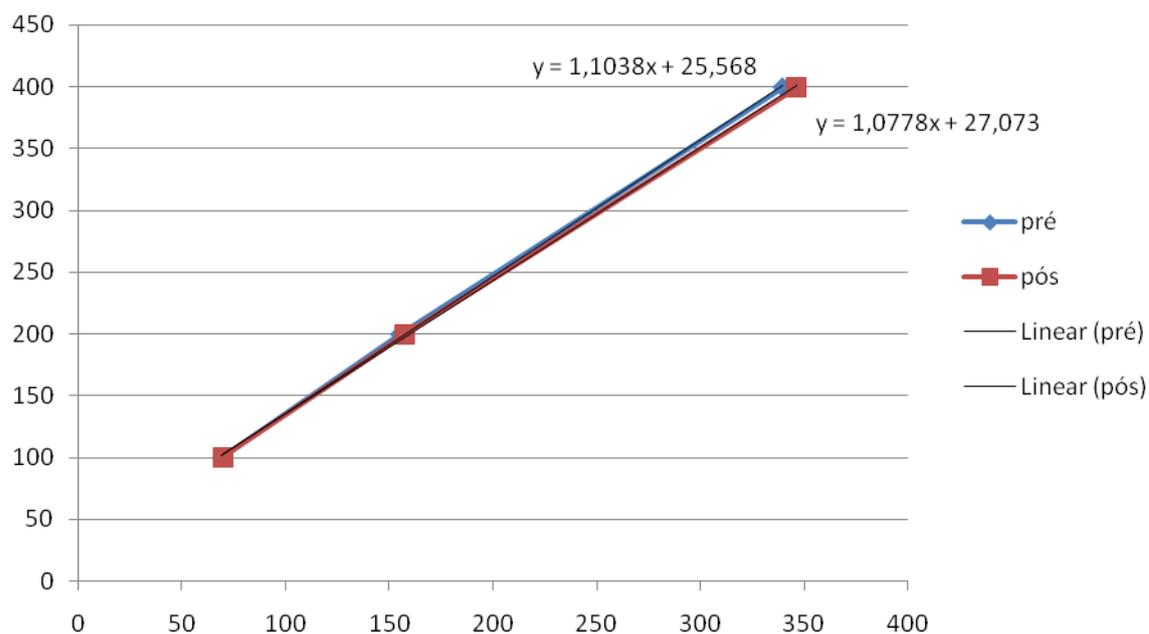


Gráfico 1 - VC Atleta número 1

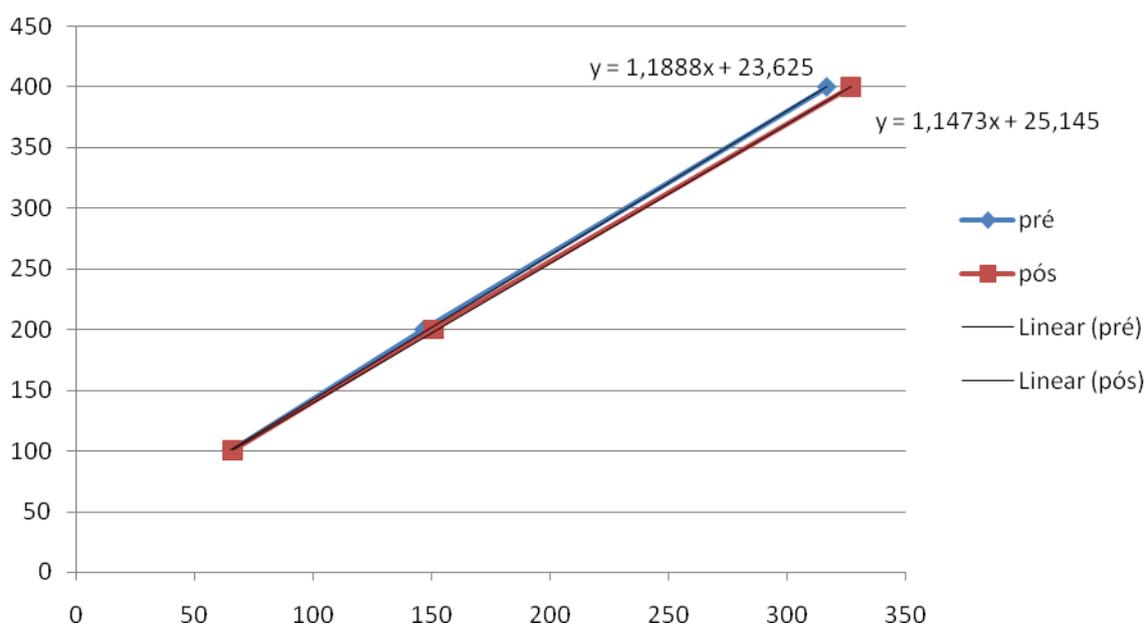


Gráfico 2 - VC Atleta número 2

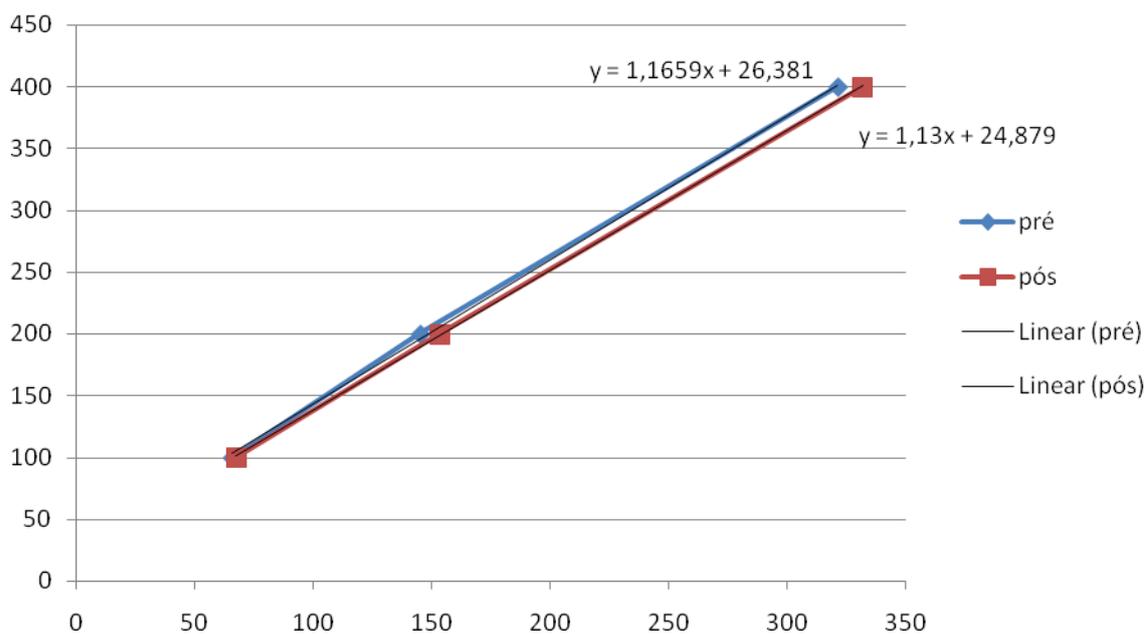


Gráfico 3 – VC Atleta número 3

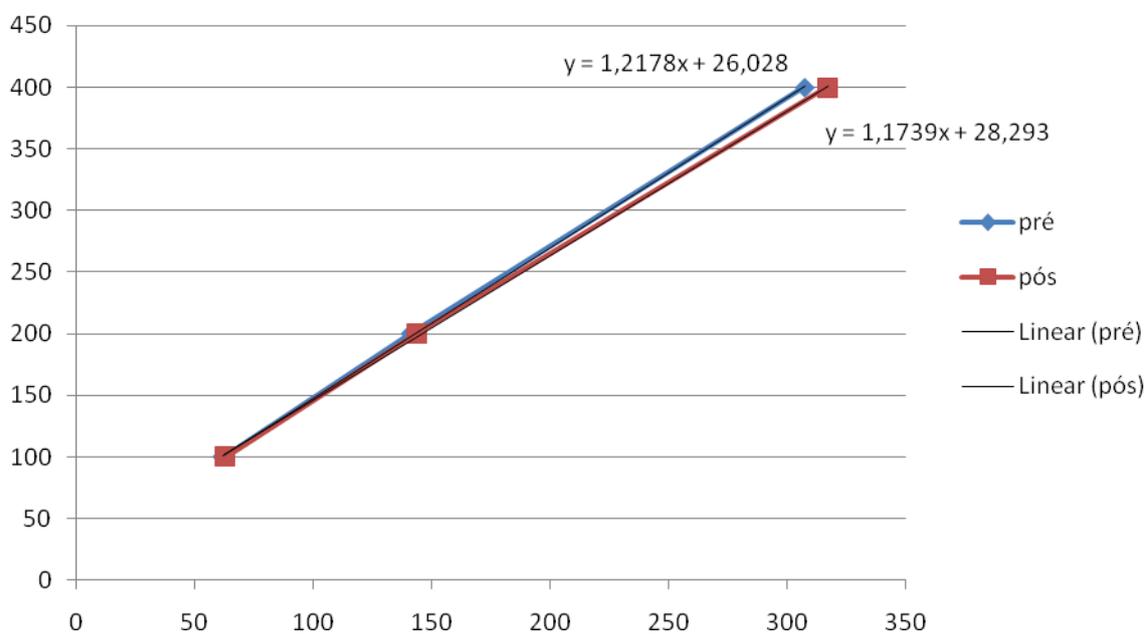


Gráfico 4 – VC Atleta número 4

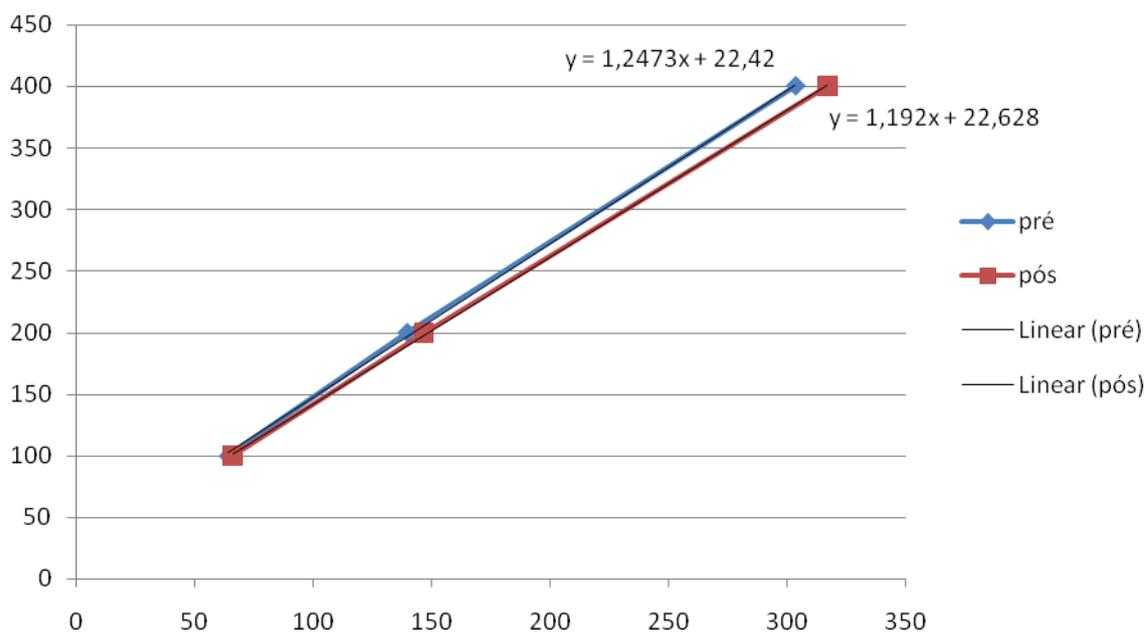


Gráfico 5 – VC Atleta número 5

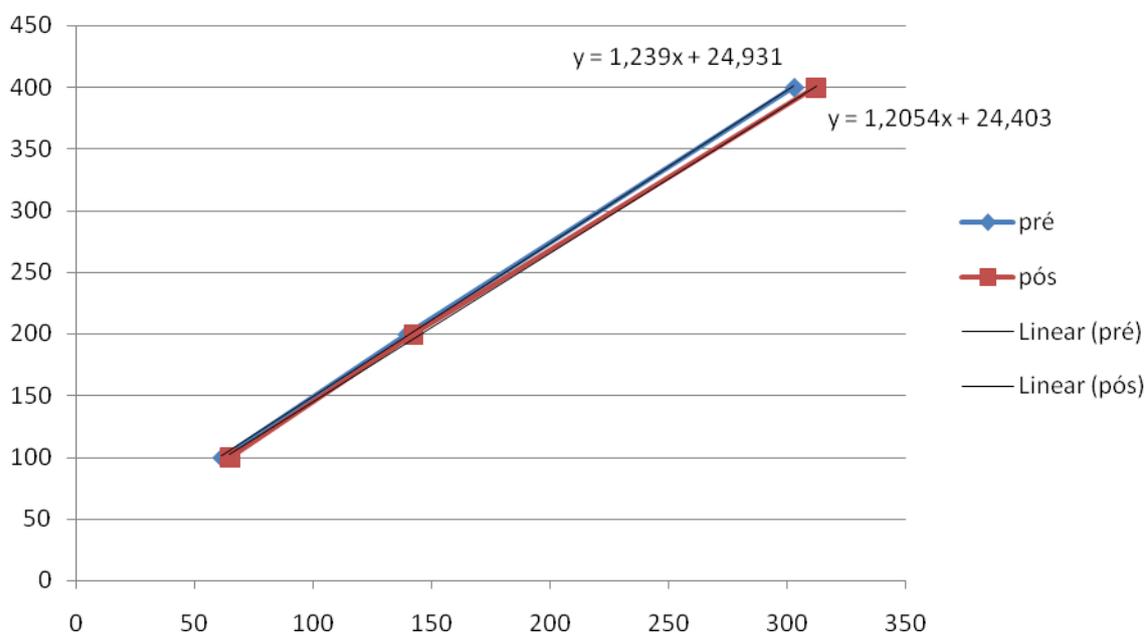


Gráfico 6 – VC Atleta número 6

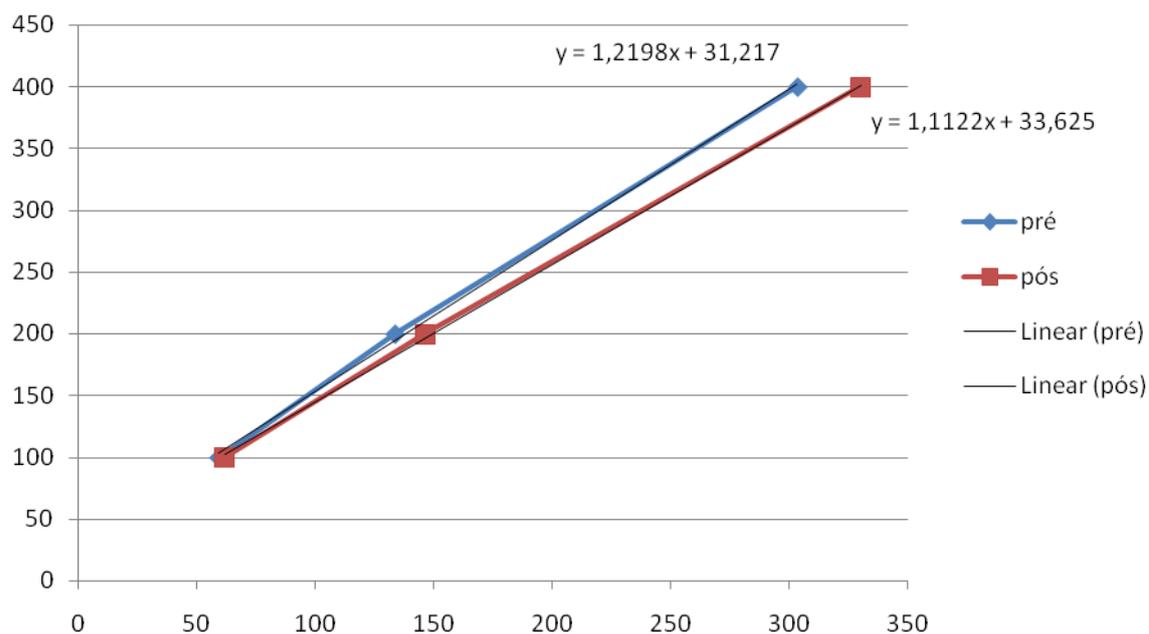


Gráfico 7 – VC Atleta número 7

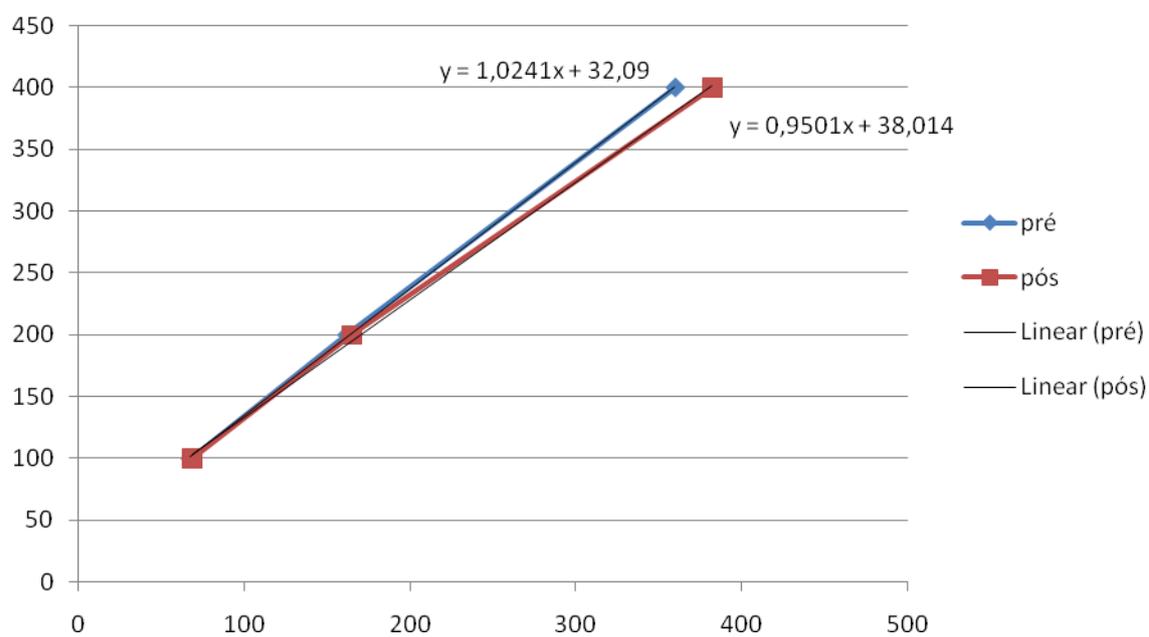


Gráfico 8 – VC Atleta número 8

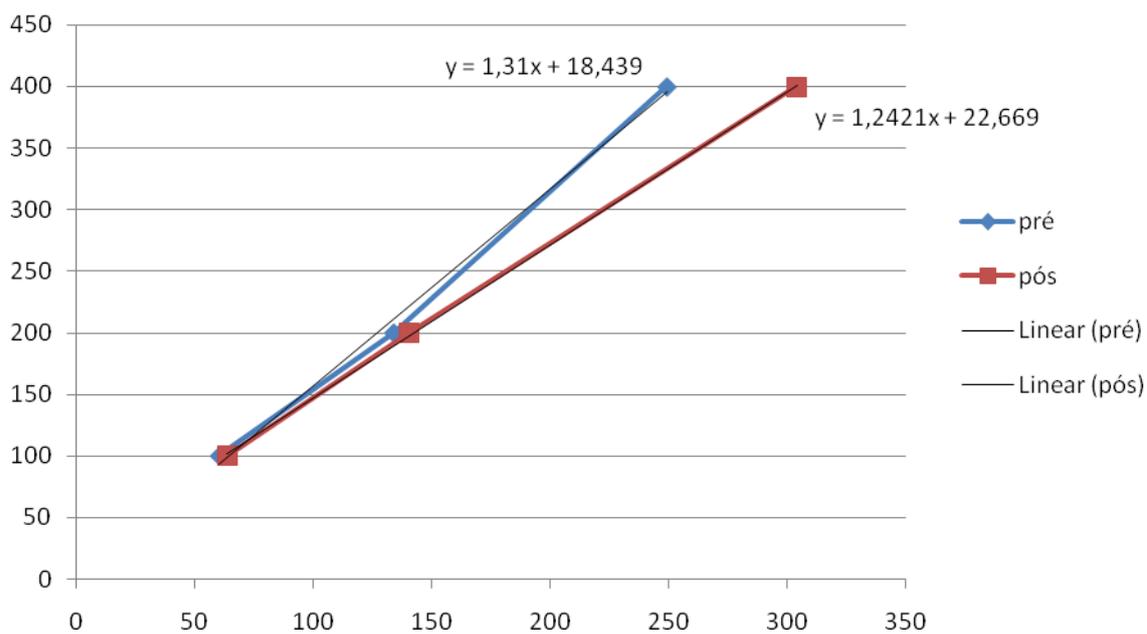


Gráfico 9 – VC Atleta número 9

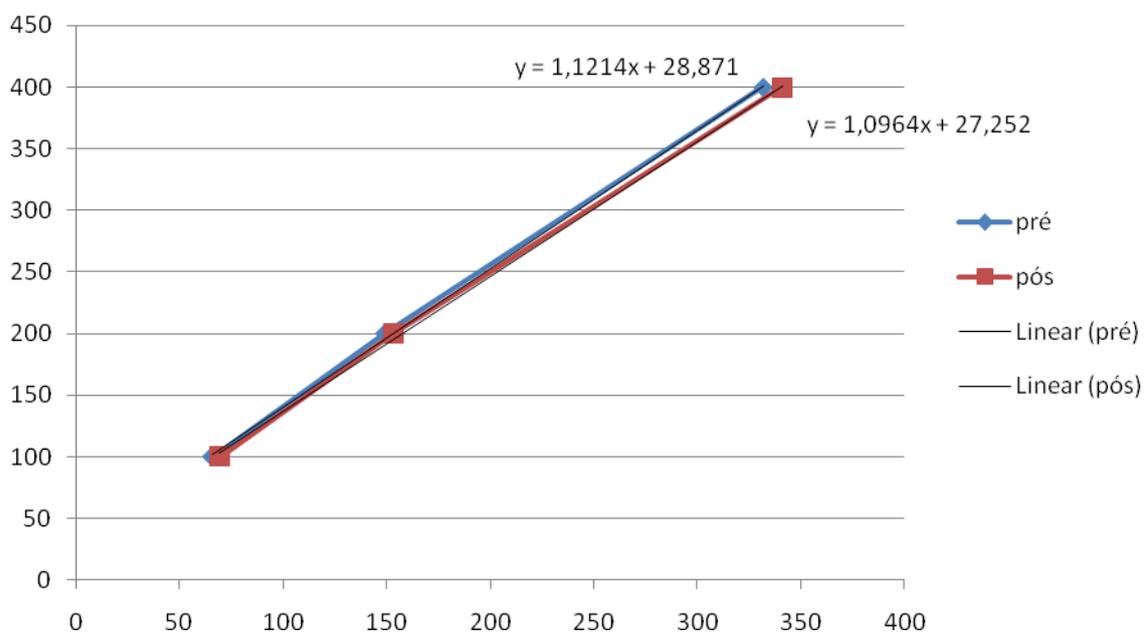


Gráfico 10 – VC Atleta número 10