

4.09.99 – Educação Física

## **INFLUÊNCIA DA PRESENÇA DE ADVERSÁRIOS SOBRE AS RESPOSTAS DA PERCEPÇÃO SUBJETIVA DE ESFORÇO, PERCEPÇÕES AFETIVAS E AUTOEFICÁCIA NO CICLISMO E A SUA RELAÇÃO COM A ESTRATÉGIA DE PROVA.**

Caio Yudi Nishimura Vieira<sup>1\*</sup>; Diego dos Santos Ferreira<sup>1</sup>, Diego Lopes Mendes Barretti<sup>2</sup>, Everton Crivoi do Carmo<sup>3</sup>

1. Estudante de IC do Centro Universitário Senac

2. Professor do Centro Universitário Senac

3. Professor pesquisador do Centro Universitário Senac/Orientador

### **Resumo:**

O objetivo do estudo foi verificar a influência de adversários com diferentes níveis de desempenho sobre a PSE, PA e autoeficácia e a sua relação com estratégia de prova durante uma corrida de 10 km de ciclismo. Treze ciclistas realizaram três diferentes condições: contrarrelógio (CR - sem adversário); adversário lento (AL – desempenho 3% menor) e adversário rápido (AR – desempenho 6% maior). Não foram observadas diferenças no desempenho entre as condições. Em CR a potência foi maior na parte final de prova. Em AL e AR a potência foi maior na parte inicial da prova. A PSE aumentou progressivamente e as PA foram progressivamente reduzidas ao longo da prova. A autoeficácia foi reduzida na condição AR. Com isso concluímos que a presença de adversários não alterou as respostas da PSE e PA, mas reduziu a autoeficácia na condição AR. A presença de adversários alterou a estratégia de prova em relação a parte inicial e final, sendo essas alterações possivelmente associadas ao objetivo proposto e autoeficácia.

**Autorização legal:** Estudo aprovado pelo CEP/CONEP sob o nº do parecer 2.322.085.

**Palavras-chave:** Desempenho; Estratégia de prova; Fadiga.

**Apoio financeiro:** Centro Universitário Senac; Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq),

**Trabalho selecionado para a JNIC pela instituição:** Centro Universitário Senac

### **Introdução:**

Em esportes de resistência os atletas ajustam constantemente a intensidade do esforço a fim de concluir a prova com o melhor desempenho possível<sup>1</sup>. Esses ajustes são denominados estratégia de prova e tem sido associado a fatores fisiológicos, psicológicos e táticos<sup>2, 3</sup>. Nesse cenário, a percepção subjetiva de esforço (PSE) parece ter importante papel<sup>4, 5</sup>. Durante uma prova os atletas comparariam a PSE momentânea a uma possível PSE “esperada”, gerada por experiências prévias e conhecimento da distância restante, a fim de evitar uma possível fadiga prematura<sup>6</sup>. Por outro lado, assumir uma única variável seria simplificar um complexo processo de tomada de decisão<sup>3</sup>. Com isso, outras variáveis vêm sendo sugeridas, entre elas, as percepções afetivas (PA)<sup>7</sup>. O afeto envolve a interpretação do estado de humor e emoções vividas pelo atleta em determinada situação<sup>8</sup>. Assim, enquanto a PSE representaria como o atleta está se sentindo em determinado momento, as PA representariam o que ele está sentindo, prazer ou desprazer, durante a atividade<sup>8</sup>.

De acordo com a teoria da autorregulação, as PA são geradas conforme as percepções dos atletas em relação aos objetivos e expectativas<sup>9,10</sup>. Assim, uma percepção de progresso negativa produziria sensações desprazerosas, enquanto percepções positivas aumentariam a sensação de prazer. Adicionalmente, PA negativas prejudicariam o desempenho do atleta. De fato, tem sido mostrado que sensações desprazerosas estão associadas a velocidades mais baixas e queda de desempenho<sup>7,10,11</sup>. Entretanto, os estudos que investigaram a relação PSE-PA-desempenho foram desenvolvidos em provas de contrarrelógio, onde o objetivo é realizar o melhor tempo possível e a percepção de sucesso é autoreferenciada, o que torna o processo de tomada de decisão mais simples quando comparado a uma prova contra adversários<sup>3</sup>. Konings et al. (2016)<sup>12</sup> mostraram em provas de ciclismo que a presença de adversários parece ter influência direta sobre a estratégia de prova. Entretanto, a relação PSE-PA-desempenho, associada à autoeficácia, em provas contra adversários não foram verificadas. Dessa forma, o objetivo do presente estudo foi verificar a influência de adversários com diferentes níveis de desempenho sobre as respostas da PSE, PA e autoeficácia e a sua relação com a estratégia de prova durante uma corrida de 10 km de ciclismo.

### **Metodologia:**

Treze 13 ciclistas ( $38 \pm 7$  anos,  $76,4 \pm 6,77$  kg,  $176,8 \pm 3,7$  e  $4,1 \pm 0,6$  W.kg<sup>-1</sup>) realizaram cinco sessões experimentais, no mesmo horário do dia ( $\pm 1$  hora) e em ambiente controlado. Todos foram orientados a manter as rotinas de treinamento, não realizar exercícios exaustivos e não consumir álcool ou estimulantes

nas 24 horas precedentes as sessões.

Na primeira sessão foram realizadas as medidas antropométricas e o teste progressivo máximo para caracterização da amostra. O teste máximo foi realizado na própria bicicleta do atleta acoplada a um ciclo-simulador (*I-Genius, Tacx, Holanda*).

Durante as demais sessões foram realizadas provas de 10 km de ciclismo em circuito virtual desenhado para replicar uma prova típica em velódromo de 250 metros. A prova foi realizada na própria bicicleta do atleta acoplada ao ciclo-simulador e a potência produzida (W), a cadência (rpm), a velocidade ( $\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$ ) e a frequência cardíaca monitoradas durante todo o teste. A PSE (escala de Borg de 6 a 20<sup>4</sup>, as PA (escala bipolar de afeto<sup>8</sup>) e a auto-eficácia (escala do tipo Likert sendo 1 = discordo totalmente e 5 = concordo totalmente) com base na percepção em atingir o objetivo proposto, foram coletadas a cada quilômetro. Durante a segunda e terceira sessão foram realizadas provas de contrarrelógio (CR) de 10 km e o melhor desempenho entre os dois CRs utilizado para análise e ajustes dos adversários virtuais. Durante as duas sessões seguintes os atletas realizaram provas simuladas de 10 km com a presença de adversários virtuais. A ordem foi randomizada em: I - adversário rápido (AR – desempenho 6% maior que o CR) e II - adversário lento (AL – desempenho 3% menor que o CR).

Os dados foram reportados como média e desvio padrão. As provas foram divididas em quatro diferentes etapas: I – Parte inicial (PI; primeiro quilômetro); primeira metade de prova (M1; do segundo ao quinto quilômetro); segunda metade de prova (M2; do sexto ao nono quilômetro) e *sprint* final (SF; último quilômetro). As diferenças entre os grupos foram verificadas por meio de uma ANOVA de uma via tendo como fatores as condições (CR, AR e AL). As diferenças entre os grupos ao longo da prova foram verificadas por meio de uma ANOVA de duas vias para medidas repetidas tendo como fatores as condições (CR, AR e AL) e as etapas da prova (PI, M1, M2 e SF). Em caso de F significativa, foi empregado o post-hoc de Tukey. O nível de significância adotado foi de  $p \leq 0,05$ . Os dados foram analisados com auxílio do programa SPSS v. 20.0 (*SPSS Inc., Chicago, IL, USA*).

### Resultados e Discussão: 2.000

Não foram observadas diferenças significantes em relação ao tempo de prova ( $F = 0,182$   $p = 0,84$ ) ou os valores médios de potência ( $F = 0,259$ ;  $p = 0,77$ ), cadência ( $F = 0,408$ ;  $p = 0,67$ ) e velocidade ( $F = 0,732$   $p = 0,49$ ) entre as condições CR, AL e AR (TABELA 1).

**Tabela 1. Potência, cadência, velocidade média e tempo de prova para as condições CR, AL e AR.**

Condições	Tempo de prova (mm:ss)	Potência (W)	Cadência (rpm)	Velocidade Média ( $\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$ )
CR	13:05 ± 00:40 (12:41 - 13:29)	284,3 ± 37,4 (261,7 – 306,9)	108,4 ± 8,6 (103,2 - 113,6)	39,1 ± 2,1 (37,9 - 40,4)
AL	13:01 ± 00:44 (12:34 - 13:27)	277,8 ± 42,8 (252,1 - 303,7)	109,4 ± 10,2 (103,2 - 115,5)	38,7 ± 2,3 (37,3 - 40,1)
AR	13:11 ± 00:47 (12:42 - 13:39)	272,5 ± 45,4 (245,1 - 299,9)	105,9 ± 12,7 (98,9 - 112,9)	38,2 ± 2,7 (37,1 - 39,2)

CR = contrarrelógio; AL = adversário lento; AR = adversário rápido; W = watts; rpm = rotações por minuto;  $\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$  = quilômetros por hora; mm:ss = minutos: segundos. Média ± DP (95% do intervalo de confiança).

O adversário 6% mais rápido foi idealizado com o objetivo de simular uma condição de decepção e baixa autoeficácia, o que induziria queda no desempenho. Por outro lado, o adversário 3% mais lento estimularia a competição, aumentando a autoeficácia e o desempenho. Entretanto, nossa hipótese não foi confirmada, sendo o desempenho mantido nas três condições analisadas. Nossos resultados vão contra aos da literatura, em que foram observadas melhoras no desempenho quando atletas são expostos à presença de adversários<sup>12-14</sup>. A relação entre presença de adversários e desempenho é complexa e mais estudos são necessários, como exemplo, podemos citar o estudo de Jones et al. (2016)<sup>11</sup> que observaram melhora de desempenho em provas de ciclismo, mesmo frente a situações de decepção em que o adversário virtual era mais rápido do que o atleta analisado.

Por outro lado, foram observadas alterações no padrão de estratégia de prova conforme o adversário (FIGURA 1A). Na condição CR não foram observadas diferenças significantes para a potência entre P1, M1 e M2. No entanto, foram observados maiores valores de potência em SF quando comparado a M2 ( $317,1 \pm 46,57$  vs  $273,1 \pm 32,34$  W;  $p = 0,03$ ; 95%IC 4.4 a 83.5), o que indica o aumento no último quilômetro de prova. Para a condição AL foram observadas diferenças significantes quando P1 ( $332,2 \pm 72,7$  W) foi comparado a M1 ( $275,1 \pm 39,7$  W;  $p = 0,05$ ; 95%IC 17,5 a 96,7), M2 ( $265,8 \pm 41,5$  W;  $p = 0,001$ ; 95%IC 26,7 a 105,9) e SF ( $283,0 \pm 52$  W;  $p = 0,01$ ; 95%IC 9,5 a 88,7). Resultados semelhantes foram observados para a condição AR, sendo observadas diferenças significantes apenas quando P1 ( $330,9 \pm 58,1$ ) foi comparado a M1 ( $271,1 \pm 42,9$ ;  $p = 0,003$ ; 95%IC 20,1 a 99,3), M2 ( $260,3 \pm 52,3$ ;  $p = 0,001$ ; 95%IC 31 a 110,2) e SF ( $268,8 \pm 48,8$ ;  $p = 0,02$ ; 95%IC

22,5 a 101,7), indicando que a presença de um adversário virtual, independente do nível de desempenho, parece induzir um início de prova mais rápido. De fato, quando as condições foram comparadas foi observada diferença significativa para SF entre CR e AR ( $p = 0,01$ ; 95%IC 8,6 a 87,8). Nossos resultados parecem estar de acordo com a literatura, uma vez que tem sido mostrado em provas de CR que atletas adotam estratégias mais conservadoras nos quilômetros iniciais, amentando a potência produzida próximo ao final, momento em que percebem que serão capazes de realizar altas intensidades sem uma possível fadiga prematura<sup>1, 15</sup>. Por outro lado, o início de prova mais agressivo com a presença de adversários pode estar relacionado à motivação inicial para vencer o oponente<sup>14</sup> ou ao chamado comportamento de rebanho<sup>16</sup>. Resultados semelhantes foram observados por Konings et al. (2016)<sup>12</sup> durante uma prova de 4 km de ciclismo, em que a presença de adversários virtuais levou a mudança na estratégia de prova, sendo essa associada diretamente ao comportamento do oponente. Dessa forma, podemos sugerir a importância da interação com o oponente sobre o processo de tomada de decisão, principalmente nos estágios iniciais de uma prova.

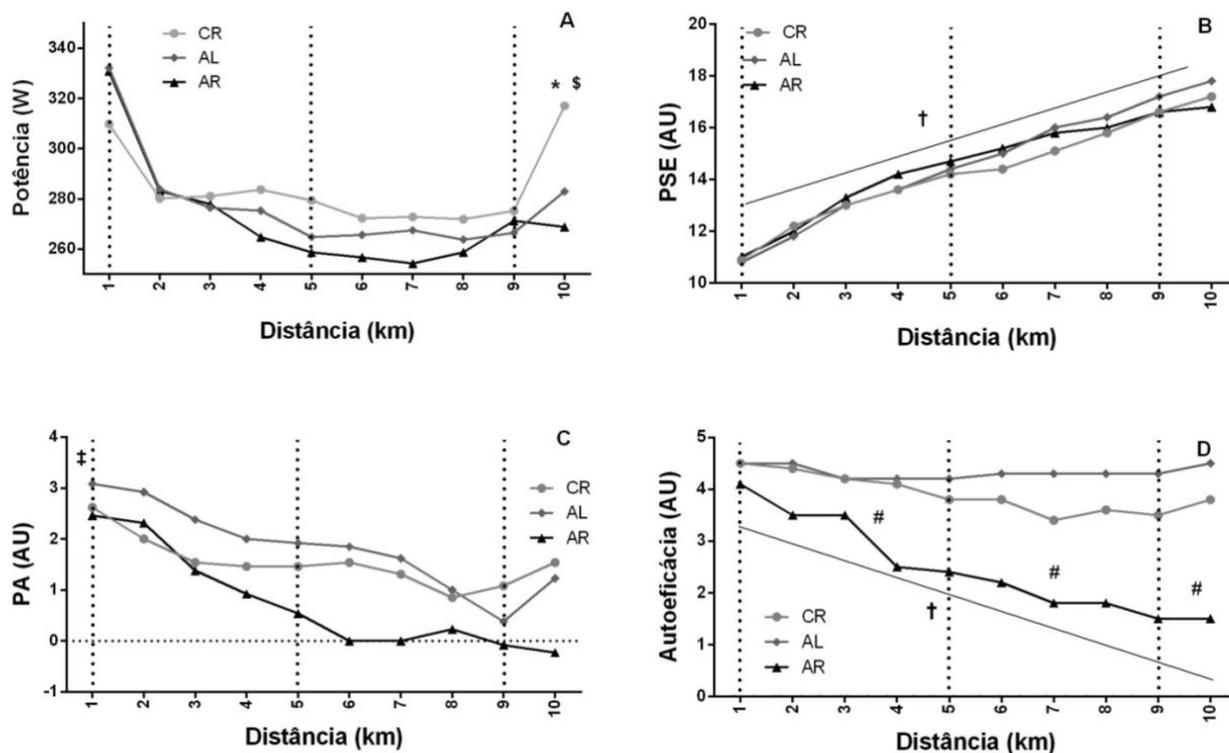


Figura 1. Potência (A), PSE (B), PA (C) e autoeficácia (D) ao longo da prova nas condições CR, AL, AR. Linha pontilhada representa as divisões nas etapas P1, M1, M2, SF. \*  $p < 0,05$  SF vs M2; \$  $p < 0,05$  CR vs AR; †  $p < 0,05$  ao longo da prova; ‡  $p < 0,05$  P1 vs M1, M2 e SF nas três condições; #  $p < 0,05$  AR vs CR e AL.

Durante provas contra adversários o processo de tomada de decisão é mais complexo<sup>3,13,16</sup> e, conseqüentemente, diferentes respostas da autoeficácia, PSE e PA poderiam ser esperadas. No presente estudo a PSE aumentou progressivamente ao longo da prova, sendo observadas diferenças significantes entre P1, M1 e M2 ( $p > 0,05$ ) para as três condições analisadas. Entretanto, não foram observadas diferenças entre M2 e SF, assim como entre-grupos (FIGURA 1B). Esse comportamento era esperado uma vez que tem sido bem demonstrado na literatura que durante provas de média e longa duração a PSE aumenta progressivamente, atingindo os valores máximos apenas próximo ao final<sup>5</sup>. De fato, resultados similares foram observados por Williams, et al. (2016)<sup>14</sup> em que a presença de adversários não teve influência sobre o comportamento da PSE em uma prova de ciclismo de 16,1 km.

Em relação as PA, em CR foram observadas valores significativamente maiores (mais prazerosos) em P1 quando comparado a M2 ( $p = 0,004$ ; 95%IC 0,8 a 4,2) e SF ( $p = 0,001$ ; 95%IC 1,2 a 4,7) e quando M1 foi comparado a SF ( $p = 0,04$ ; 95%IC 0,009 a 3,4). Resultados semelhantes foram observados em AL quando P1 foi comparado a M2 ( $p = 0,03$ ; 95%IC 0,1 a 3,5) e SF ( $p = 0,3$ ; 95%IC 0,1 a 3,5) e em AR para P1 em relação a M2 ( $p = 0,006$ ; 95%IC 0,7 a 4,1) e SF ( $p = 0,002$ ; 95%IC 0,9 a 4,3). Não foram observadas diferenças entre-grupos ao longo da prova (FIGURA 1C), o que indica que as PA foram se tornando mais desprazerosas ao longo da prova. Uma vez que as PA são inversamente associadas a PSE<sup>10</sup>, a aumento da PSE pode explicar a redução da PA durante a prova. Por outro lado, as PA parecem também ser influenciadas pela autoeficácia, sendo assim, em situações onde a percepção sucesso é alta as PA seriam dissociadas da PSE<sup>10</sup>. Entretanto, no presente estudo esse comportamento não foi observado, uma vez que as PA foram reduzidas mesmo com

a autoeficácia alta nas condições CR e AL.

Na condição AR foram observadas diferenças significantes na autoeficácia quando P1 foi comparado a M1 ( $p = 0,01$ ; 95%IC 0,1 a 2), M2 ( $p < 0,001$ ; 95%IC 1,3 a 3,1) e SF ( $p < 0,001$ ; 95%IC 1,7 a 3,5) e quando M1 foi comparada a M2 ( $p = 0,01$ ; 95%IC 0,2 a 2) e SF ( $p = 0,001$ ; 95%IC 0,6 a 2,4). Foram observadas diferenças quando AR foi comparado a CR e AL para M1 (TT -  $p = 0,01$ ; 95%IC 0,2 a 2,1; AL -  $p = 0,006$ ; 95%IC 0,3 a 2,1), M2 (TT -  $p < 0,001$ ; 95%IC 1,2 a 3; AL -  $p < 0,001$ ; 95%IC 1,5 a 3,3) e SF (TT -  $p < 0,001$ ; 95%IC 2 a 3,8; AL -  $p < 0,001$ ; 95%IC 2,1 a 3,9; FIGURA 1 D), o que indica que em AR a partir da primeira metade de prova o atleta percebeu que não seria capaz de atingir o objetivo proposto. A queda da autoeficácia pode explicar a falta do SF na condição AR quando comparado a AL, uma vez que o adversário virtual estava bem à frente e as chances de vitória extremamente baixas. Fenômeno semelhante pode ter ocorrido em relação ao SF mais agressivo observado em CR quando comparado a AL. Em AL o atleta estava confortavelmente a frente do adversário virtual próximo ao final da prova, não havendo a necessidade de um amento brusco da potência na fase final, uma vez que o objetivo já havia sido alcançado (vencer o adversário).

Com base nos nossos resultados, podemos supor que a presença de adversários com diferentes níveis de desempenho parece alterar a autoeficácia e, consequentemente, influenciar o processo de tomada de decisão e a estratégia de prova. Por fim, vale ressaltar que mesmo sendo reduzidas, as PA não apresentaram valores negativos nas condições TT e AL, mas apresentou resultados desprazerosos na condição AR, em que a autoeficácia também foi reduzida. Dessa forma, podemos sugerir a interrelação entre PA e autoeficácia, entretanto, sem influência direta sobre a potência produzida ao longo da prova.

### Conclusões:

A presença de adversários virtuais não alterou as respostas da PSE e PA ao longo da prova. Por outro lado, a presença de um oponente mais rápido reduziu a autoeficácia. A presença de adversários, independente no nível de desempenho, altera a estratégia de prova na parte inicial. Por outro lado, a presença de adversários com diferentes níveis parece alterar a estratégia de prova na parte final, sendo essa associada a percepção do objetivo proposto no processo de tomada de decisão.

### Referências bibliográficas

1. Abbiss CR, Laursen PB. Describing and understanding pacing strategies during athletic competition. **Sports Med.** 2008;38(3):239-52.
2. Marcora SM, Staiano W. The limit to exercise tolerance in humans: mind over muscle? **Eur J Appl Physiol.** 2010 Jul;109(4):763-70.
3. Renfree A, Martin L, Micklewright D, St Clair Gibson A. Application of decision-making theory to the regulation of muscular work rate during self-paced competitive endurance activity. **Sports Med.** 2014 Feb;44(2):147-58.
4. Borg GA. Psychophysical bases of perceived exertion. **Med sci sports exerc.** 1982;14(5):377-81.
5. Noakes TD. Linear relationship between the perception of effort and the duration of constant load exercise that remains. **J.Applied Physiol.** 2004;96(4):1571-3.
6. Carmo ECd, Barreti DLM, Ugrinowitsch C, Tricoli V. Pacing strategy in middle and long distance running: how are velocities adjusted during the race? **Rev. Bras. Ed. Fís.Esp.** 2012;26(2):351-63.
7. Renfree A, Martin L, Richards A, St Clair Gibson A. All for one and one for all! Disparity between overall crew's and individual rowers' pacing strategies during rowing. **Int J Sports Physiol Perform.** 2012 Sep;7(3):298-300.
8. Hardy CJ, Rejeski WJ. Not what, but how one feels: The measurement of affect during exercise. **J Sport Exerc Psychol.** 1989;11(3):304-17.
9. Carver CS, Scheier MF. On the self-regulation of behavior: **Cambridge University Press**; 2001.
10. Baron B, Moullan F, Deruelle F, Noakes TD. The role of emotions on pacing strategies and performance in middle and long duration sport events. **Br J Sports Med.** 2011 May;45(6):511-7.
11. Jones HS, Williams EL, Marchant D, Sparks A, Bridge CA, Midgley AW, et al. Improvements in cycling time trial performance are not sustained following the acute provision of challenging and deceptive feedback. **Frontiers in Physiology.** 2016;7(399).
12. Konings MJ, Schoenmakers PP, Walker AJ, Hettinga FJ. The behavior of an opponent alters pacing decisions in 4-km cycling time trials. **Physiology & behavior.** 2016;158:1-5.
13. Corbett J, Barwood MJ, Ouzounoglou A, Thelwell R, Dicks M. Influence of competition on performance and pacing during cycling exercise. **Med Sci Sports Exerc.** 2012;44(3):509-15.
14. Williams EL, Jones HS, Sparks SA, Marchant DC, Midgley AW, Mc Naughton LR. Competitor presence reduces internal attentional focus and improves 16.1 km cycling time trial performance. **J. Sci. Med Sport.** 2015;18(4):486-91.
15. de Koning JJ, Foster C, Bakkum A, Kloppenburg S, Thiel C, Joseph T, et al. Regulation of pacing strategy during athletic competition. **PLoS One.** 2011;6(1):e15863.
16. Renfree A, Crivoi do Carmo E, Martin L, Peters DM. The Influence of Collective Behavior on Pacing in Endurance Competitions. **Front Physiol.** 2015;6:373.