



## Componentes principais na identificação de características antropométricas e motoras em esportes coletivos

Figueiredo, D.H.; Figueiredo, D.H.; Gonçalves, H.R.; Reeberg, L.C., Dourado, A.C

Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná

### Resumo

Os objetivos do estudo foram: demonstrar por meio da análise de componentes principais (ACP), quais as variáveis que poderiam estar mais relacionadas com o desempenho de atletas de modalidades coletivas, podendo assim colaborar com uma maior caracterização das mesmas e testar se a utilização da técnica multivariada de análise por meio da ACP seria capaz de sintetizar as variáveis. Foram avaliados 143 atletas de quatro modalidades coletivas. Foram realizadas medidas de composição corporal e testes motores nos atletas. A ACP foi capaz de identificar e discriminar as variáveis que mais respondem pela variância total em modalidades coletivas, sendo as variáveis de força de membros inferiores e de aceleração e velocidade as variáveis que mais contribuíram para a variância total, demonstrando serem variáveis importantes no desempenho destas modalidades

Palavras- Chave: Modalidade Coletiva, Componente Principal, Treinamento

### Abstract

The aim of this study were: demonstrate through principal components analysis (PCA), which variables could be more related to the performance of athletes of collective modalities, collaborating with a greater characterization of it and test if the use of multivariate technique through the PCA would be able to synthesize this variables. 143 athletes from 4 modalities were evaluated. Body composition and motor tests were performed in athletes. The PCA was able to identify and discriminate the variables that most respond by the total variance in collective modalities, being the lower limb force, acceleration and velocity the variables that contributed the most to the total variance, proving to be important variables in the performance of these modalities

Keywords: Collective Modalities; Principal Component, Training

### Introdução

Devido o grau de complexidade dos esportes coletivos, principalmente por depender da combinação de características físicas, funcionais e motoras específicas, considerar unicamente um atributo isoladamente em detrimento aos demais não parece ser a abordagem mais apropriada, uma vez que, a proficiência na maioria desses esportes é produto de vários componentes (Willian & Reilly, 2000). Considerando a grande quantidade de dimensões presentes nas modalidades esportivas coletivas, identificar aquelas que mais podem interferir em seu desempenho torna-se uma tarefa complexa, se não houver disponível ferramentas apropriadas para estruturar e simplificar as informações. Uma solução é estabelecer

variáveis hipotéticas, tendo como referência as já observadas que, mesmo em menor quantidade, possam ser mais convenientemente analisadas. Para tanto a utilização da técnica da Análise de Componentes Principais (ACP) vem sendo utilizada para esta finalidade, uma vez que ela é capaz de encontrar combinações lineares com grandes variâncias, assumindo o pressuposto de que, os primeiros componentes explicariam grande parte da variância total do rol de indicadores originais, deste modo sinalizando os fatores que são considerados essenciais para o desenvolvimento de atletas de esportes coletivos.

### Método

Neste estudo, foram selecionados 143 atletas jovens (67 rapazes e 76 moças) das equipes de Londrina nos Jogos da Juventude do Paraná em 2008 e 2011. Os atletas selecionados integravam as equipes de futsal, handebol, basquetebol e voleibol. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Londrina sobre o parecer nº 068/07. Foram realizadas medidas antropométricas por meio de Plestimografia (Bod Pody); Estatura (Estatura) e Peso Corporal (Peso), e avaliações motoras: *squat jump* (SJ); Salto com contra movimento (CMJ) e salto livre (Livre); Teste de agilidade do quadrado 4x4m (Agilidade); Abdominal, Arremesso de Medicine Ball (Med Ball); Corrida de 10m (C10) e 30m (C30) e, por último, o Teste de Multiestágio de Léger (ME). Para assegurar que a análise fatorial era uma técnica adequada, foi utilizado o teste de esfericidade de Barlett ( $p < 0,05$ ). Assumida a conveniência do modelo, selecionou-se o método de ACP, a fim de reduzir a quantidade de indicadores e componentes. Uma técnica de regressão múltipla foi utilizada para determinar a porção de variância explicada pelos componentes extraídos da ACP. A quantidade de componentes principais da matriz padrão extraídos pela ACP foi escolhida com um autovalor maior que um (critério de Kaiser). A partir da matriz original houve a rotação pelo método VARIMAX (rotação ortogonal), para extrair os indicadores apropriados.

### Resultados e Discussão

O teste de Esfericidade de Barlett foi significativo para todas as modalidades ( $p < 0,05$ ) demonstrando que todas as variáveis estão correlacionadas, e que a ACP pode ser empregada. Através da identificação das variáveis que apresentavam as maiores cargas sobre o fator para cada modalidade, foi possível rotular tais fatores. Foram considerados somente os componentes com autovalor acima de 1 a fim de estabelecer significância prática para

análise, sendo assim alguns componentes foram retidos. As tabelas 1 e 2 apresentam os pesos de cada variável em relação ao fator (componente). Foram consideradas somente as variáveis que contribuíram com valores iguais ou acima de 0,70.

Variáveis	Basquete (n=15)				Futsal (n=18)					Handebol (n=14)			Vôlei (n=20)				
	Componentes				Componentes					Componentes			Componentes				
	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	1	2	3	4	
Estatura			0,700				0,869										-0,824
Peso		0,844				0,899											-0,824
GC(%)		0,907															-0,935
MM(%)		-0,907						0,910									0,935
SJ	0,862					0,833				0,921							
CMJ	0,778					0,858				0,917							
Livre	0,948					0,883				0,926			0,728				
Agilidade(s)				-0,809		-0,818				0,792				0,876			
C10 (m)			0,888			-0,851				0,879				0,842			
C30 (m)			0,783							0,913				0,781			
Abdominal								-0,767									
Med Ball	0,89					0,863					0,795					0,840	
VO <sub>2 máx</sub> Leger								0,825			0,941						
<b>Auto Valor</b>	<b>5</b>	<b>2,4</b>	<b>1,7</b>	<b>1,6</b>	<b>4,5</b>	<b>2,5</b>	<b>1,7</b>	<b>1,2</b>	<b>1</b>	<b>7,6</b>	<b>1,8</b>	<b>1,4</b>	<b>5,5</b>	<b>2,2</b>	<b>1,6</b>	<b>1</b>	
% Variância	38,7	19	13,3	12,2	34,6	19,5	13,2	9,6	8,1	59	1,8	1,4	42,6	16,9	12,6	7,7	
% Total da Variância	83,3									84,3			80				

**Tabela 1.** Resultado da análise dos componentes principais para cada componente retido e os autovalores e percentual de variação para cada componente principal rodado para os rapazes.

Variáveis	Basquete (n=17)				Futsal (n=22)					Handebol (n=23)					Vôlei (n=14)				
	Componentes				Componentes					Componentes					Componentes				
	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	
Estatura			0,830					0,775						0,72					0,815
Peso							0,709												
GC(%)						-0,777		-0,879		0,92									0,91
MM(%)										-0,92									-0,919
SJ	0,923					0,875				0,849									
CMJ	0,942					0,887				0,943					0,708				
Livre	0,915					0,844				0,920					0,852				
Agilidade(s)							0,948					0,860							0,802
C10 (m)		0,954					0,902			-0,762					-0,802				
C30 (m)		0,966													-0,771				
Abdominal						0,865					0,911					0,838			
Med Ball						0,724						0,838							
VO <sub>2 máx</sub> Leger																			-0,744
<b>Auto Valor</b>	<b>5,4</b>	<b>2,4</b>	<b>1,6</b>	<b>1,2</b>	<b>3,77</b>	<b>2,8</b>	<b>1,7</b>	<b>1,3</b>	<b>1</b>	<b>5,2</b>	<b>2,3</b>	<b>1,4</b>	<b>1,2</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>3,1</b>	<b>1,4</b>	<b>1,2</b>	
% Variância	41,5	18,5	12,8	9,7	29	21,7	13,5	10,4	40	18,3	11,4	9,3	8	31,4	24,4	11,3	9,7		
% Total da Variância	82,6				74,6					87,2					76,9				

**Tabela 2.** Resultado da análise dos componentes principais para cada componente retido e os autovalores e percentual de variação para cada componente principal rodado para as moças.

Foi possível a identificação de alguns componentes principais, que mais representaram as características inerentes às modalidades coletivas estudadas, sugerindo dimensões importantes para o melhor desempenho, assim como as variáveis que mais responderam pela variância total. Após a análise da ACP identificou-se que as variáveis de força de membros inferiores (SJ; CMJ; Livre) foram as que mais responderam pela variância total representada como primeiro componente principal em todas as modalidades estudadas para os rapazes e moças, seguidas das variáveis de velocidade e aceleração (C10; C30) que se apresentaram como primeiro componente em modalidades como futsal e handebol para os rapazes e handebol e vôlei para moças, e como segundo componente principal para as modalidades de vôlei para os rapazes e basquete e futsal para as moças, demonstrando assim que essas variáveis são importantes para estes atletas em todas as modalidades analisadas.

Este pensamento pode ser fundamentado nas colocações de Ugrinowitsch e Barbanti (1998), os quais relatam que diversas modalidades esportivas utilizam o salto vertical durante os jogos ou provas (voleibol, basquetebol). Interessantemente as variáveis Estatura e

VO<sub>2 máx</sub> não contribuíram para a variância total para as modalidades Basquetebol, Futsal. Esse resultado da análise de componentes principais para as variáveis de aceleração e velocidade, para a amostra investigada demonstra que a aceleração e a capacidade de mudança de direção podem ser consideradas fatores primordiais no desempenho de atletas de modalidades coletivas, devendo assim ser monitorada e aperfeiçoada ao longo do processo de formação. Principalmente em esportes onde os padrões de movimento são de natureza intermitente que alternam breves períodos de esforços máximos ou bem próximo do máximo, seguidos por diferentes períodos de recuperação (Spencer *et al.*, 2005). Com relação às variáveis de composição corporal, elas contribuíram de forma menos expressiva para a variância total se apresentando como segundo componente principal em algumas modalidades analisadas para ambos os grupos, demonstrando que variáveis motoras são as que mais contribuem para o desenvolvimento esportivo em modalidades coletivas.

Segundo Moreira *et al.*, (2009), a utilização da análise multivariada permite uma análise com maior robustez do conjunto, justamente por levar em consideração as possíveis relações existentes entre as variáveis, sendo de grande importância para o melhor entendimento da complexidade envolvida no desempenho de atletas, tanto na formação, quanto no alto rendimento.

## Conclusões

A utilização da análise dos componentes principais demonstrou ser bastante útil no sentido de sintetizar o conjunto original de variáveis em um conjunto substancialmente menor de variáveis que contem a maior parte da informação do conjunto original discriminando suficientemente os fatores em diferentes dimensões.

## Referências

- Moreira, A., Mortatti, A.L., Gomes, J.H., Paes, F.O., Jeleilati, D.M. (2009). Monitoramento do basquetebol: a utilização da análise dos componentes principais. *Revista de Educação Física UEM*, 20, pp. 51-59
- Spencer, M., Bishop, D., Dawson, B., Goodman. (2005). Physiological and metabolic responses of repeated-sprint activities: specific to field-based team sports. *Sports Medicine*, 35, pp.1025-1044
- Ugrinowitsch, C., Barbanti, V.J. (1998). O ciclo alongamento e encurtamento e a "performance" no salto vertical. *Revista Paulista de Educação Física e Esporte*, 12, pp. 85-94
- Willians, A.M., Reilly, T. (2000). Talent identification and development in soccer. *Journal of Sports Science*, 18, pp. 657-667

## Nota dos autores

Helcio R. Gonçalves, Luiz Claudio R. Stanganelli e Antônio C. Dourado são docentes no Departamento de Esportes da Universidade Estadual de Londrina, Paraná. Diego H. Figueiredo e Diogo H. Figueiredo são alunos do programa de pós graduação em Educação Física na Universidade Estadual de Londrina.

## Contato

Diego Hilgemberg Figueiredo  
E-mail: diegohilgemberg@hotmail.com