

MÉTODOS ESTATÍSTICOS MULTIVARIADOS

- Estatística Univariada:
Teste t-Student, ANOVA, etc.
- Estatística Bivariada:
Correlação, Regressão, DOE, etc.
- Estatística Multivariada:
MANOVA, ACP, AF, etc.

MÉTODOS ESTATÍSTICOS MULTIVARIADOS

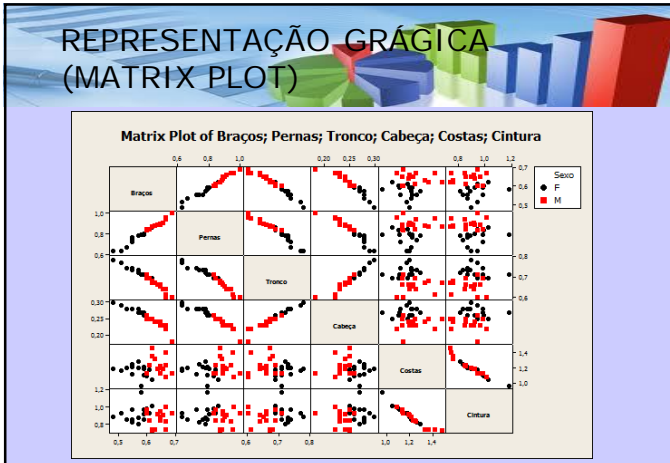
Cabeça
Costas
Tronco
Braço
Cintura
Pernas

MÉTODOS ESTATÍSTICOS MULTIVARIADOS

→ Graph

→ Matrix Plot...

→ With group



ANÁLISE DE VARIÂNCIA MULTIVARIADA (MANOVA)

Análise univariada:

- X (M, braços) e X (F, braços)
- X (M, pernas) e X (F, pernas)
- X (M, tronco) e X (F, tronco)
- ...

Análise multivariada

- Vetor de médias (M) e Vetor de médias (F)
- $[\mu M1; \mu M2; \dots \mu Mn]$ e $[\mu F1; \mu F2; \dots \mu Fn]$

ANÁLISE DE VARIÂNCIA MULTIVARIADA (MANOVA)

→ Stat

→ ANOVA

→ MANOVA...

→ Results (Matrizes, vetores e univariada)

ANÁLISE DE VARIÂNCIA MULTIVARIADA (MANOVA)

MANOVA for Dependent Variable

Sum of Squares = 1.000000, Total = 2.000000, n = 10, 5

Criterion	Statistic	F	Num DF	Denom DF	P
Wilks'	0.34720	7.211	6	23	0.000
Lambda-Rooting	1.88103	7.211	6	23	0.000
Pillai's	0.62800	7.211	6	23	0.000
Hotelling's	1.88103				

SSCP Matrix (adjusted) for Error

	Braços	Pernas	Tronco	Cabeça	Costas	Cintura
Braços	0.04532	0.07028	-0.03876	-0.02120	0.03982	-0.03348
Pernas	0.07028	0.14145	-0.07004	-0.03845	0.07141	-0.04043
Tronco	-0.03876	-0.07004	0.03468	0.01904	-0.03936	0.02992
Cabeça	-0.02120	-0.03845	0.01904	0.01045	-0.01941	0.01643
Costas	0.03982	0.07141	-0.03936	-0.01941	0.03605	-0.03051
Cintura	-0.03348	-0.04043	0.02992	0.01643	-0.03051	0.02361

SSCP Matrix (adjusted) for Error

	Braços	Pernas	Tronco	Cabeça	Costas	Cintura
Braços	0.03140	0.05828	-0.02816	-0.01392	-0.0214	0.0211
Pernas	0.05828	0.11645	-0.04739	-0.02816	-0.0335	0.0348
Tronco	-0.02816	-0.04739	0.02831	0.01293	0.0149	-0.0167
Cabeça	-0.01392	-0.02816	0.01293	0.00502	0.0023	-0.0110
Costas	-0.0214	-0.0335	0.0149	0.0023	0.0061	-0.0062
Cintura	0.0211	0.0348	-0.0167	-0.0110	-0.0062	0.0038

Partial Correlations for the Error SSCP Matrix

	Braços	Pernas	Tronco	Cabeça	Costas	Cintura
Braços	1.00000	0.46807	-0.24802	-0.13754	-0.22887	0.24142
Pernas	0.46807	1.00000	-0.42150	-0.46094	-0.19352	0.21820
Tronco	-0.24802	-0.42150	1.00000	0.80774	0.17495	-0.21287
Cabeça	-0.13754	-0.46094	0.80774	1.00000	0.30229	-0.24945
Costas	-0.22887	-0.19352	0.17495	0.30229	1.00000	-0.46024
Cintura	0.24142	0.21820	-0.21287	-0.24945	-0.46024	1.00000

MÉTODOS ESTATÍSTICOS MULTIVARIADOS

Como podemos “resumir” as 6 variáveis (braços, pernas, tronco, cabeça, costas e cintura) em “novas variáveis” que expliquem grande parte da variabilidade?

- Análise de Componentes Principais
- Análise de Fatores

ANÁLISE DE COMPONENTES PRINCIPAIS

→ Stat

→ Multivariate

→ Principal Components...

→ Graphs (Biplot)

ANÁLISE DE COMPONENTES PRINCIPAIS

Principal Component Analysis: Braços; Pernas; Tronco; Cabeça; Costas; Cintura

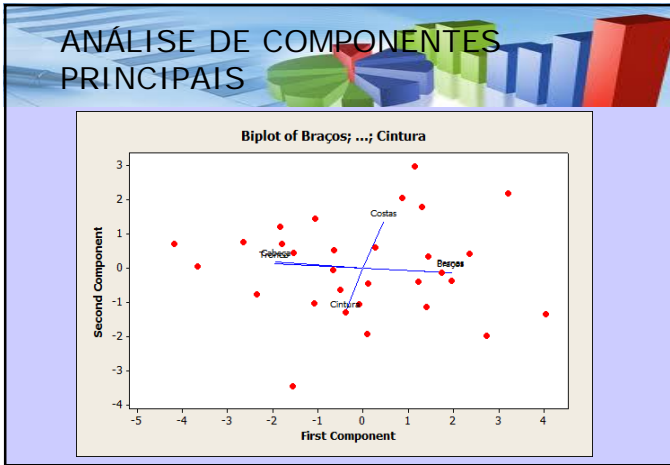
Eigenanalysis of the Correlation Matrix

Eigenvalue	3,9327	1,9179	0,0717	0,0421	0,0216	0,0140
Proportion	0,655	0,320	0,012	0,007	0,004	0,002
Cumulative	0,655	0,975	0,987	0,994	0,998	1,000

Variable	PC1	PC2	PC3	PC4	PC5	PC6
Braços	0,496	-0,081	-0,356	0,268	-0,017	-0,740
Pernas	0,496	-0,070	-0,468	0,207	-0,263	0,647
Tronco	-0,497	0,064	-0,058	0,545	-0,663	-0,099
Cabeça	-0,488	0,091	-0,779	-0,087	0,372	-0,002
Costas	0,116	0,696	-0,136	-0,534	-0,430	-0,116
Cintura	-0,100	-0,701	-0,154	-0,544	-0,410	-0,103

PC1 = 0,496 Braços + 0,496 Pernas – 0,497 Tronco – 0,488 Cabeça

PC2 = 0,696 Costas – 0,701 Cintura



ANÁLISE DE FATORES

→ Stat

→ Multivariate

→ Factor Analysis...

→ Graphs (Biplot) / Varimax

ANÁLISE DE FATORES

Rotated Factor Loadings and Communalities
Varimax Rotation

Variable	Factor1	Factor2	Communality
Braços	0,989	0,048	0,980
Pernas	0,985	0,064	0,975
Tronco	-0,986	-0,073	0,978
Cabeça	-0,976	-0,032	0,953
Costas	0,071	0,989	0,982
Cintura	-0,038	-0,990	0,982

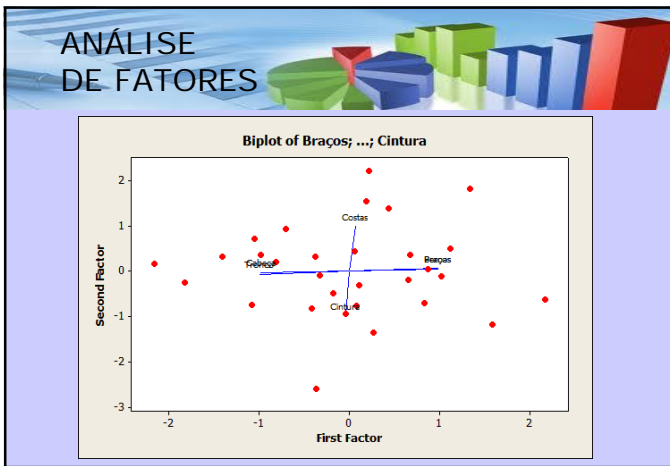
Variance	3,8798	1,9708	5,8506
% Var	0,647	0,328	0,975

Factor Score Coefficients

Variable	Factor1	Factor2
Braços	0,256	-0,017
Pernas	0,255	-0,009
Tronco	-0,255	0,005
Cabeça	-0,254	0,025
Costas	-0,024	0,506
Cintura	0,032	-0,508

ANÁLISE DE FATORES

Braços =	$+0,256 F1$	$- 0,017 F2$
Pernas =	$+0,255 F1$	$- 0,009 F2$
Tronco =	$-0,255 F1$	$+0,005 F2$
Cabeça =	$-0,254 F1$	$+0,025 F2$
Costas =	$-0,023 F1$	$+0,506 F2$
Cintura =	$+0,032 F1$	$-0,508 F2$



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BEIGUELMAN, B. Curso prático de bioestatística. Ribeirão Preto: Funpec Editora, 2002.
- CALLEGARI-JACQUES, S.M. Bioestatística: princípios e aplicações. Porto Alegre: Artmed, 2003.
- CAMPOS, M.S. Desvendando o Minitab. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2003.
- CIENFUEGOS, F. Estatística aplicada ao laboratório. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2005.
- LEITE, F. Validação em análise química. 4ª Ed. Campinas: Editora Átomo, 2002.
- MONTGOMERY, D.C. Introdução ao controle estatístico da qualidade. 4ª Ed. Rio de Janeiro: LTC Editora, 2004.
- NETO, B.B.; SCARMINIO, I.S.; BRUNS, R.E. Como fazer experimentos: pesquisa e desenvolvimento na ciência e na indústria. 3ª Ed. Campinas: Editora da Unicamp, 2007.
- PAGANO, M.; GAUVREAU, K. Princípios de bioestatística. São Paulo: Pioneira Thompson Learning, 2004.
- VIEIRA, S. Análise de variância (ANOVA). São Paulo: Atlas, 2006.
- VIEIRA, S. Bioestatística: tópicos avançados. 2ª Ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.
- VIEIRA, S. Introdução à bioestatística. 3ª Ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 1980.
