

# Distribuição de variáveis biométricas de aptidão física em não atletas, a partir da perspectiva das Ciências do Esporte

João Paulo Borin\*  
Aguinaldo Gonçalves\*  
Carlos Roberto Padovani\*\*  
Claudia Augusta S. Borin\*\*\*

BORIN, João Paulo et al. Distribuição de variáveis biométricas de aptidão física em não atletas, a partir da perspectiva das Ciências do Esporte. *Salusvita*, Bauru, v. 18, n. 1, p. 7-15, 1999.

## RESUMO

*A realização de Avaliação Física tem sido empregada em academias e clínicas, com objetivos variados, desde detecção de talentos a estabelecimento de perfis para a população. Nesse sentido, o presente trabalho visa: i) medir e avaliar indivíduos clinicamente sadios de diversas faixas etárias dispostos a executarem programa de atividade física regular e ii) explorar associações entre variáveis corporais e funcional. As unidades observacionais constituíram-se de 180 indivíduos de ambos os sexos, residentes em Araraquara, SP. A avaliação física foi executada antes do início do programa, em laboratório no próprio local, envolvendo os seguintes procedimentos: i) antropometria (peso e estatura); ii) composição corporal, através de medidas de dobras cutâneas; e iii) potência aeróbica. Os resultados obtidos são apreciados tanto na perspectiva descritiva quanto analítica: no primeiro sentido, expressam-se alguns destaques: i) em âmbito mais geral, identifica-se, em ambos os sexos, tanto a tendência de decréscimos do percentual de gordura acompanharem-se de acréscimos do consumo máximo de oxigênio ( $VO_2$  máx.), como a relação no sentido oposto; ii) especificamente acerca deste parâmetro, em termos médios, no feminino, ocorre certa estabilidade no comportamento das variáveis em apreço até os 50 anos com decréscimo subsequente, ao passo que, no masculino, há diminuição progressiva já a partir da primeira faixa etária estudada; iii) quanto ao percentual de gordura, em valores medianos, também se observa estabilidade precedendo crescimento nas mulheres, contrariamente ao registrado nos homens. Aprecia-*

\* Departamento de Ciências do Esporte – Unicamp - Caixa Postal 6134 - 13083-970 – Campinas – SP.

\*\* Departamento Bioestatística do Instituto de Biociências – Unesp – Rubião Jr., - Caixa Postal 510 - 18618-000 – Botucatu - SP.

\*\*\* Performance, Laboratório de Atividade Física e Fisioterapia - Rua Armando Salles de Oliveira, 531-1480-335 – Araraquara - SP.

*ções inferenciais são consideradas quanto à contribuição para o entendimento de situações afeitas às Ciências do Esporte.*

**Unitermos:** avaliação física, aptidão física

## INTRODUÇÃO

A aplicação de indicadores biométricos para realização de Avaliação Física tem sido utilizada em larga escala em escolas, academias, clubes, clínicas e laboratórios, com objetivos variados, desde detecção de talentos a estabelecimento de perfis para a população, não devendo ser encarada como processo de atribuição de notas, conceitos ou ato final de julgamento, mas sim, como meio para se observar o progresso das variáveis estudadas (Marins & Giannichi, 1996).

A avaliação de praticantes de atividade física pode ser empregada tanto para coletar dados no âmbito do treinamento desportivo visando à performance, quanto em ações relacionadas aos benefícios desta a quem pratica (Gomes & Araujo Filho, 1992). Entendida como aptidão física relacionada à saúde, nota-se objeto de diferentes estudos (Monteiro, 1993, Lopes & Pires Neto, 1996), sendo definida como estado caracterizado pela capacidade de realizar atividades diárias com vigor, e demonstração de traços e capacidades que estão relacionadas com baixo risco de desenvolvimento prematuro de doenças hipocinéticas (ACSM, 1996).

Neste contexto, a aptidão física pode ser aferida através de medidas utilizando-se, entre outras: i) antropométricas: peso, estatura e composição corporal; ii) metabólicas: potências aeróbica, anaeróbica alática e láctica; e iii) neuro-musculares: força, resistência, flexibilidade e velocidade. Vale lembrar que, embora cada um desses fatores tenha grande importância, a análise não deve ser feita a partir de dados isolados, mas pelo conjunto dos mesmos (Mathews, 1980).

Neste sentido, o presente trabalho possui como objetivos: i) medir e avaliar indivíduos de diversas faixas etárias dispostos a executarem programa de atividade física regular e ii) explorar associações entre variáveis corporais e funcional.

## METODOLOGIA

As unidades observacionais constituíram-se de 180 indivíduos saudáveis de ambos os sexos com idades entre 21 a 70 anos, residentes na cidade de Araraquara/SP. A avaliação física foi procedida em laboratório no próprio local, sendo este de caráter privado, envolvendo os seguintes procedimentos: i) antropometria: peso e estatura aferidos através balança Filizola®, com precisão de 100g e 0,5cm; ii) composição corporal: medidas de dobras cutâneas (tricipital, subescapular, suprailíaca e abdominal) -

BORIN, João Paulo et al. Distribuição de variáveis biométricas de aptidão física em não atletas, a partir da perspectiva das Ciências do Esporte. *Salusvita*, Bauru, v. 18, n. 1, p. 7-15, 1999.

BORIN, João Paulo et al. Distribuição de variáveis biométricas de aptidão física em não atletas, a partir da perspectiva das Ciências do Esporte. *Salusvita*, Bauru, v. 18, n. 1, p. 7-15, 1999.

para percentual de gordura corporal, utilizando compasso Cescorf<sup>®</sup>, segundo protocolo de Faulkner; e por fim, iii) potência aeróbica - consumo máximo de oxigênio (VO<sub>2</sub> máximo) teste indireto submáximo, segundo protocolo de Ellestad, utilizando como equipamento esteira rolante.

No estudo do percentual de gordura corporal e VO<sub>2</sub> máximo, os indivíduos, de ambos os sexos, foram divididos em duas faixas etárias, a saber: i) 21 a 50 anos, e ii) acima de 50 anos. Quanto ao percentual de gordura corporal, McArdle et al. (1987) apresentam como limites de normalidade para mulheres entre 20 a 25% de gordura e nos homens entre 12 a 15%. Por fim, a classificação do consumo máximo de oxigênio seguiu a proposta da American Heart Association (Araújo, 1986), a qual indica cinco classes da aptidão cardiorrespiratória - muito fraca, fraca, regular, boa e excelente, segundo faixa etária.

Quanto ao procedimento estatístico, adotaram-se os valores mínimo e máximo, média aritmética, desvio-padrão, coeficiente de variação e quartis, no estudo descritivo (Padovani, 1995).

## RESULTADOS

As principais informações obtidas e já disponibilizadas neste projeto mostram inicialmente, pelo número de avaliados, que as mulheres constituem conjunto mais numeroso e com maior concentração na faixa entre 31 a 40 anos. Nas TABELAS de 1 a 4, são veiculadas as medidas descritivas de peso, estatura, percentual de gordura e estimativa de consumo de oxigênio.

O primeiro conjunto de dados (TABELA 1) compõe-se das respostas observadas quanto ao peso: na cifra mediana, no sexo feminino, há comportamento razoavelmente semelhante nas faixas etárias, ao contrário do masculino, onde tais valores são crescentes até os 50 anos com redução em seguida. Nota-se, ainda, que os homens são mais pesados que as mulheres.

TABELA 1 - Medidas descritivas do peso dos indivíduos avaliados segundo faixa etária e sexo.

Medidas Descritivas	Faixa Etária							
	21 a 30		31 a 40		41 a 50		Acima de 51 anos	
	F	M	F	M	F	M	F	M
Número de indivíduos	36	15	43	21	21	21	14	9
Mínimo	41.8	53.8	47.1	52.5	52.0	61.0	50.0	63.3
P 25	51.8	69.5	56.5	75.4	57.8	79.0	54.8	67.7
P 50	57.7	83.0	64.0	84.5	63.6	90.0	64.5	77.2
P 75	65.7	103.0	73.0	89.6	74.4	100.3	72.3	87.5
Máximo	82.0	129.7	100.0	100.2	98.4	127.5	75.5	99.7
Média	59.6	85.7	65.5	82.2	67.3	89.9	63.9	78.5
Desvio- Padrão	9.5	22.3	11.7	11.0	13.2	14.6	8.8	11.9
Coef. Variação (%)	15.9	26.0	17.9	13.4	19.6	16.2	13.8	15.1

A estatura (TABELA 2), em ambos sexos, apresenta valores médios mais elevados na faixa etária entre 21 e 30 anos e, em seguida, diminuição progressiva. Expressa-se ainda, nesta etapa, menor coeficiente de variação, tanto nas mulheres quanto nos homens. Destaca-se, sobretudo, que, na maioria das medidas descritivas apontadas, o sexo masculino mostrou-se em patamar superior.

TABELA 2 - Medidas descritivas da estatura dos indivíduos avaliados segundo faixa etária e sexo.

Medidas Descritivas	Faixa Etária							
	21 a 30		31 a 40		41 a 50		Acima de 51 anos	
	F	M	F	M	F	M	F	M
Número de indivíduos	36	15	43	21	21	21	14	9
Mínimo	151.0	168.0	147.7	158.0	149.0	161.0	148.0	163.0
P 25	158.0	170.0	157.0	169.5	155.0	167.5	150.5	164.0
P 50	161.5	173.0	160.0	174.0	160.0	170.0	156.5	168.0
P 75	163.0	177.0	164.0	176.0	166.5	178.5	160.0	175.0
Máximo	176.0	184.0	174.0	183.0	171.0	181.0	166.0	194.0
Média	161.1	173.3	160.5	172.6	160.3	172.4	155.6	170.9
Desvio-Padrão	4.5	4.3	5.7	5.6	6.9	5.9	6.0	10.0
Coef. Variação (%)	2.8	2.5	3.5	3.2	4.3	3.4	3.8	5.8

No percentual de gordura (TABELA 3), o sexo masculino apresenta valores médios superiores aos do feminino em todas as faixas etárias. Verifica-se ainda na última, através do coeficiente de variação, as menores variabilidades dos dados, indicando distribuição de adiposidade mais homogênea.

TABELA 3 - Medidas descritivas do percentual de gordura dos indivíduos avaliados segundo faixa etária e sexo.

Medidas Descritivas	Faixa Etária							
	21 a 30		31 a 40		41 a 50		Acima de 51 anos	
	F	M	F	M	F	M	F	M
Número de indivíduos	36	15	43	21	21	21	14	9
Mínimo	11.2	10.4	11.0	14.6	12.1	13.2	16.5	18.8
P 25	13.7	14.9	17.2	18.7	16.0	21.2	18.3	19.8
P 50	18.6	22.8	19.7	23.8	19.0	25.1	21.2	23.2
P 75	22.1	37.7	25.6	28.0	26.3	29.5	22.2	26.3
Máximo	27.3	43.8	36.1	31.5	31.8	43.6	23.8	29.0
Média	18.2	24.6	21.1	23.3	20.9	25.6	20.5	23.3
Desvio-Padrão	4.6	11.0	5.9	5.1	6.1	7.5	2.4	3.6
Coef. Variação (%)	25.2	44.7	27.9	21.8	29.1	29.2	11.7	15.4

O consumo máximo de oxigênio (TABELA 4) revela, em termos médios, nos homens, ocorrência de diminuição gradativa da potência aeróbica ao longo dos anos e, apesar de esta variável indicar sempre valores inferiores nas mulheres, estas apontam aparente homogeneidade em todas as idades estudadas.

TABELA 4 - Medidas descritivas do consumo máximo de oxigênio (ml/kg x min) dos indivíduos avaliados segundo faixa etária e sexo.

Medidas Descritivas	Faixa Etária							
	21 a 30		31 a 40		41 a 50		Acima de 51 anos	
	F	M	F	M	F	M	F	M
Número de indivíduos	36	15	43	21	21	21	14	9
Mínimo	15.0	25.0	15.0	30.0	15.0	25.0	15.0	30.0
P 25	30.0	30.0	25.0	35.0	25.0	30.0	23.7	30.0
P 50	35.0	35.0	30.0	40.0	30.0	35.0	25.0	30.0
P 75	35.0	55.0	35.0	45.0	40.0	42.5	30.0	35.0
Máximo	55.0	55.0	45.0	45.0	45.0	50.0	35.0	45.0
Média	33.7	40.3	31.0	38.2	31.4	35.7	25.7	33.3
Desvio-Padrão	8.3	11.9	7.3	5.7	8.5	7.5	5.8	5.0
Coef. Variação (%)	24.6	29.5	23.5	14.9	27.0	21.0	22.5	15.0

Nas TABELAS 5 e 6, buscou-se, em todas as representações, com a utilização de tonalidades diferentes de cores, apreender o grau de suposto agravo de saúde que pudesse ocorrer, como, por exemplo, consumo máximo de oxigênio muito fraco e percentual de gordura corporal acima da normalidade.

TABELA 5 - Distribuição da frequência (%) da classificação do percentual de gordura corporal segundo sexo e consumo máximo de oxigênio, nos indivíduos entre 21 e 50 anos de idade.

Consumo máximo de oxigênio	Feminino			Masculino		
	Abaixo Normalidade	Normalidade	Acima Normalidade	Abaixo Normalidade	Normalidade	Acima Normalidade
MuitoFraco/ Fraco	12,00	11,00	8,00	-	-	19,29
Regular	19,00	9,00	10,00	1,76	1,76	29,82
Bom/ Excelente	26,00	3,00	2,00	1,76	8,77	36,84

TABELA 6 - Distribuição da frequência (%) da classificação do percentual de gordura corporal segundo sexo e consumo máximo de oxigênio, nos indivíduos acima de 50 anos de idade.

Consumo máximo de oxigênio	Feminino			Masculino		
	Abaixo Normalidade	Normalidade	Acima Normalidade	Abaixo Normalidade	Normalidade	Acima Normalidade
MuitoFraco/ Fraco	-	14,29	7,14	-	-	-
Regular	7,14	14,29	14,29	-	-	55,56
Bom/ Excelente	21,42	14,29	7,14	-	11,11	44,44

Seguindo este raciocínio, nota-se, no percentual de gordura corporal, na faixa etária entre 21 e 50 anos (TABELA 5), as mulheres possuem maior concentração na classificação abaixo do normal com  $VO_2$  máximo predominantemente bom/excelente, enquanto que os homens no primeiro estão acima do normal e no segundo, também na melhor classificação.

Na TABELA 6, a maior frequência de ocorrência aconteceu no percentual de gordura abaixo do normal e consumo máximo de oxigênio bom/excelente, contrariamente aos homens, que se colocam em situação mais elevada no primeiro e no segundo, com semelhança em regular e bom/excelente.

## DISCUSSÃO

Pela apreciação conjunta dos dados referentes a peso e estatura, pode-se vislumbrar tendência de que as distribuições de tais variáveis, em nosso estudo, apresentem patamares superiores aos observados em grupos populacionais igualmente estudados no Brasil (Montgomery et al., 1989, Pereira, 1990). Nesse sentido, vale lembrar que, nestes últimos, os autores partiram de unidades observacionais alocadas aleatoriamente (classes de estudantes e mulheres em grupos alimentares controlados, respectivamente) e, no presente, de pessoas que circunstancialmente decidiram por se submeter a atividades físicas sistemáticas na ausência de indicações clínicas: pode-se cogitar que esta intencionalidade associa-se ao fato de, no geral, serem mais altas e gordas. Este entendimento parece reforçar-se quando se percebe, pelos dados apresentados subsequentemente, que detêm valores de percentual de gordura mais elevados, cursando com menor capacidade ventilatória.

Quanto ao percentual de gordura corporal, ao se compararem tais resultados aos limites de normalidade mencionados, verifica-se que o sexo feminino, em praticamente todas as faixas etárias, localiza-se nos limites estabelecidos, porém, no segmento masculino, a totalidade situa-se acima do limite superior predito, permitindo, portanto, considerá-los obesos. Pollock & Wilmore (1993) apontam para fortes evidências de que em 80 a 85% dos adultos a obesidade origina-se na infância, além do que, muitos estudos, como o de Bar-Or (1993), indicam que a forma infantil está associada mais à inatividade física do que à superalimentação. Já Blair (1994) ressalta que vários trabalhos pontuam que a grande maioria dos indivíduos obesos se encontra na faixa etária produtiva (ativos economicamente) apesar de apresentarem estilo de vida caracteristicamente sedentário. Nesse sentido, Bolkovoy & Blair (1994) demonstram que a taxa de mortalidade por qualquer causa está inversamente correlacionada com nível de aptidão física.

O consumo máximo de oxigênio ( $VO_2$  máximo), TABELA 5, revela, nos homens, diminuição média gradativa da potência aeróbica ao longo dos anos; mais ainda, sempre superiores quando comparados às mulhe-

BORIN, João Paulo et al. Distribuição de variáveis biométricas de aptidão física em não atletas, a partir da perspectiva das Ciências do Esporte. *Salusvita*, Bauru, v. 18, n. 1, p. 7-15, 1999.

BORIN, João Paulo et al. Distribuição de variáveis biométricas de aptidão física em não atletas, a partir da perspectiva das Ciências do Esporte. *Salusvita*, Bauru, v. 18, n. 1, p. 7-15, 1999.

res. Tais resultados se assemelham aos relatados por Wilmore & Costill (1994) em indivíduos sedentários e em diferentes grupos de atletas, apontando que o pico de  $VO_2$  máximo ocorre entre 18 e 20 anos de idade, havendo posteriormente decréscimo gradual de aproximadamente 9% por década de vida. Segundo Pollock et al. (1987), algumas evidências sugerem que o exercício vigoroso, praticado de maneira regular, pode reduzir o decréscimo do  $VO_2$  máximo determinado pela idade, para apenas 5% por década de vida.

Por fim, ao utilizar classificação proposta pela American Heart Association (Araujo, 1986), os dados apresentados no sexo masculino, em todas as faixas etárias, situam-se em fraco, mostrando que os indivíduos analisados necessitam praticar atividade física regular e, conscientes ou não de tal posição, procuraram reverter tal quadro. Estudos transversais e longitudinais relatados por Pollock (1973) demonstraram que em indivíduos sedentários, quando realizam programas de treinamento a 75% do  $VO_2$  máximo, com frequência semanal de três vezes e duração de 30 minutos, há aumento de 15 a 20% no consumo máximo de oxigênio.

Em síntese, a partir dos resultados apresentados, pode-se concluir que: i) as mulheres procuram mais prática de atividade física orientada que os homens; ii) o sexo masculino mostrou valores superiores ao feminino em peso, estatura, e percentual de gordura; iii) quanto à potência aeróbica, as mulheres mostraram melhor classificação no consumo de oxigênio que os homens, pois estes diminuem gradativamente ao longo dos anos; iv) comparativamente com estudos assemelhados da literatura, o grupo aqui considerado revela-se, em termos gerais, mais alto, obeso e com menor capacidade respiratória; v) cogita-se que a diferença de critérios na colocação de unidades observacionais - intencionalidade preferencialmente à aleatoriedade - possa se associar a tais diferenças.

BORIN, João Paulo et al. Distribution of physical fitness biometrics variables among non athletes from the perspective of Sports Science. *Salusvita*, Bauru, v. 18, n. 1, p. 7-15, 1999.

## ABSTRACT

*Physical Evaluation has been done in gyms and clinics with varied objectives, from the detection of talents to establishing profile of populations. In this sense, the present work's objectives are: aims: i) to measure and evaluate clinically healthy individuals of different age groups willing to carry on a program of regular physical activity, and ii) to exploit associations between body and functional variations. The observational units were 180 people, both male and female, inhabitants of Araraquara, SP, Brazil. The Physical Evaluation happened before the beginning of the program, in a local laboratory, with the following procedures: i) Physical measures - weight and height -; ii) corporeal composition, through*

measurements of body fat composition, and iii) aerobic power. Results achieved were analyzed in descriptive as well as in analytical perspective. In the first sense, there are some important points: i) in a broader scope, it is observed that both sexes present tendency of percentual decrease of fat following the increases of maximum  $VO_2$  and the relation in the opposite way; ii) especially about this pattern, in average terms, there is a certain stability in the female behavior of the variables under discussion up to 50 years old with subsequent decrease; as for the male, there is a progressive decrease beginning with the first observed age group; iii) about the percentage of fat, in average measurements, we can also observe stability preceeding increase in women, reversibly observed in men. Inferencial appreciations are considered under Sports Science reasoning.

**Key Words:** physical evaluation, fitness

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE - ACSM. *Teste de esforço e prescrição de exercício*. 4. ed. Rio de Janeiro: Revinter, 1996.
- ARAUJO, C. G. S. Fisiologia do exercício. IN: ARAÚJO, W. B. de. *Ergometria & Cardiologia Desportiva*. Rio de Janeiro: Medsi, 1986.
- BAR-OR, O. Physical activity and physical training in childhood obesity. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, v. 33, n.4, p. 323-329, 1993.
- BLAIR, S. Physical activity, fitness and coronary heart disease. In: BOUCHARD, C. et al. *Physical Activity, Fitness and Health*. Champaign, Illinois: Human Kinectics, 1994.
- BOLKOVOY, J.L., BLAIR, S. Aging and exercise: A health perspective. *Journal of Aging and Physical Activity*., v. 2, p.243-260, 1994.
- GOMES, A. C., ARAUJO FILHO, N. P. *Cross Training: uma abordagem metodológica*. Londrina: APEF, 1992.
- LOPES, A. S., PIRES NETO, C. S. Composição corporal e equações preditivas da gordura em crianças e jovens. *Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde*, v. 1, n. 4, p. 38-52, 1996.
- MARINS J. C. B., GIANNICHI, R.S. *Avaliação & prescrição de atividade física: guia prático*. Rio de Janeiro: Shape, 1996.
- McARDLE, W. D. et al. *Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desempenho humano*. Rio de Janeiro: Guanabara, 1987.
- MATHEWS, D. K. *Medidas e avaliação em Educação Física*. 5.ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

BORIN, João Paulo et al. Distribuição de variáveis biométricas de aptidão física em não atletas, a partir da perspectiva das Ciências do Esporte. *Salusvita*, Bauru, v. 18, n. 1, p. 7-15, 1999.

BORIN, João Paulo et al. Distribuição de variáveis biométricas de aptidão física em não atletas, a partir da perspectiva das Ciências do Esporte. *Salusvita*, Bauru, v. 18, n. 1, p. 7-15, 1999.

MONTEIRO, H. L. *Saúde Coletiva e aptidão física de escolares de segundo grau: estudo a partir do Colégio Técnico Industrial - Unesp, Bauru*. Bauru, 1993. Dissertação, (Mestrado em Ciências do Esporte) - Faculdade de Educação Física, Universidade Estadual de Campinas, 1993.

MONTGOMERY, D. L. et al. Uma comparação das características físicas entre escolares brasileiros e canadenses de 7 a 18 anos. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, v. 3, n. 4, p. 16-22, 1989.

PADOVANI, C. R. *Estatística na Metodologia da Investigação Científica*. Botucatu: UNESP, 1995.

PEREIRA, M. H. N. Mudança na adiposidade de mulheres adultas após um programa de exercícios enriquecidos das técnicas de modificação do comportamento. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, v. 4, n. 4, p. 18-27, 1990.

POLLOCK, M. L. Quantification of endurance training programs. *Exercise and Sports Sciences Review*, v.1, p.155-188, 1973.

————— et al. Effect of age and training on aerobic capacity and body composition of master athletes. *Journal of Applied Physiology*, v. 62, p. 725-731, 1987.

POLLOCK, M. L., WILMORE, J. H. *Exercícios na saúde e na doença*. 2.ed. Rio de Janeiro: Medsi, 1993.

WILMORE, J. H., COSTILL, D. L. *Physiology of sport and exercise*. Champaign: Human Kinetics, 1994.

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

ANDRES, R. Mortality and obesity: the rational for age-specific height - weight tables. In: ——— et al. *Principles of geriatric medicine*. New York: McGraw - Hill, 1995. p. 311-318.

BUSKIRK, E. R. Obesity. In: SKINNER, J. S., *Exercise testing and exercise prescription for special cases*. Philadelphia: Lea & Febiger, 1987. p. 149-174.

GUEDES, D. P., GUEDES, J. E. R. P. Distribuição de gordura corporal, pressão arterial e níveis de lipídios - lipoproteínas plasmáticas. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, v. 70, n. 2, p. 93-98, 1998.