

CENTRO DE ESTATÍSTICA APLICADA – CEA - USP
RELATÓRIO DE CONSULTA

TÍTULO: Relatório de consulta sobre o projeto “Análise da agilidade de membros superiores e composição corporal em jogadores de basquetebol em cadeira de rodas”

PESQUISADORA: Márcia Greguol

ORIENTADORA: Maria Tereza S. Böhme

INSTITUIÇÃO: Escola de Educação Física e Esporte (EEFE) da Universidade de São Paulo

FINALIDADE DO PROJETO: Mestrado

PARTICIPANTES DA ENTREVISTA: Márcia Greguol

Maria Tereza S. Böhme

Antonio Carlos Pedroso de Lima

Rinaldo Artes

Edgard Rodrigues Fusaro

DATA: 28/11/2000

FINALIDADE DA CONSULTA: Sugestões para análise de dados.

RELATÓRIO ELABORADO POR: Edgard Rodrigues Fusaro

1. INTRODUÇÃO

A área da biodinâmica estuda o movimento humano sob vários aspectos. Neste projeto, serão considerados apenas alguns destes, tais como a avaliação da capacidade motora e do perfil morfológico dos indivíduos, que são aspectos considerados fundamentais para a eficiência no desempenho esportivo.

Neste sentido, indivíduos portadores de lesão medular foram avaliados com o objetivo de se estudar a importância de características morfológicas (composição corporal) e de desempenho (capacidades motoras), comparando os resultados obtidos por atletas com os obtidos por indivíduos sedentários.

2. DESCRIÇÃO DO ESTUDO E DO PROCESSO DA COLETA DE DADOS

Foram realizados testes com um grupo de 20 indivíduos lesados medulares no Centro Olímpico do Ginásio do Ibirapuera, durante os meses de julho e agosto de 2000. Metade desses indivíduos era composta de atletas com bom condicionamento físico (jogadores de basquete) ao passo que os outros 10 indivíduos levavam vida sedentária. O número reduzido de indivíduos que compõem o estudo em questão deve-se ao fato de existirem poucos indivíduos com lesão medular incompleta (isto é, sem comprometimento do movimento dos membros superiores) na população. Desta forma, foram utilizados como critérios de exclusão indivíduos que tiveram a lesão num período inferior a 1 ano e que possuíam alguma lesão anterior nos membros superiores. Todos os 20 indivíduos possuem uma lesão de 2 anos ou mais. Além disso, como forma de minimizar o problema de controle de tronco, que poderia influenciar na resposta aos testes de potência dos membros superiores, os indivíduos foram escolhidos de forma a apresentarem uma lesão medular abaixo da 10ª vértebra torácica.

Para os indivíduos sedentários, foi aplicado um questionário informativo sobre prática de esportes como forma de se apurar o nível de atividade diária dos mesmos.

Foram obtidas características antropométricas para os dois grupos, tais como 5 tipos de perímetros (braço, tórax, abdômen, coxa e perna), peso, altura tronco-encefálica, envergadura, diâmetros do cotovelo e do joelho e 7 dobras cutâneas, além da composição corporal que foi obtida através de densitometria óssea (porcentagem de gordura dos braços, pernas e tronco).

Foram realizados testes de potência para os membros superiores, através do arremesso de “medicineball” de 3 kg, sendo mensurada a distância, em metros, obtida pelo indivíduo. Também foi feita uma avaliação isocinética de cotovelo, a partir de um dinamômetro isocinético (o qual fornecia uma potência em Watts). Ambos os testes foram utilizados como forma de avaliação do movimento distensor do indivíduo (responsável pela propulsão da cadeira de rodas).

Finalmente, foi realizado um teste de agilidade adaptado à cadeira de rodas esportiva. Este teste, originalmente aplicado à atletas de basquete não deficientes, consiste em se realizar um movimento de zigue-zague ao longo de um percurso. Para cada indivíduo foi medido o tempo gasto para completar o percurso (em segundos). Cabe aqui ressaltar que o teste foi feito com uma mesma cadeira de rodas, para todos os indivíduos da amostra.

A motivação do projeto foi comparar os resultados obtidos tanto por atletas quanto por indivíduos sedentários, além de verificar se existem possíveis variáveis que influenciam no tempo para se percorrer a distância do teste de agilidade em cadeira de rodas. Já a motivação da entrevista, foi obter uma opinião especializada sobre a análise dos dados em questão, uma vez que se trata de uma amostra reduzida e pelo fato de existirem tão poucos estudos na área. Assim, a pesquisadora gostaria de explorar ao máximo os dados e, possivelmente, detectar algumas modificações na metodologia.

3. SUGESTÕES DO CEA

3.1 Análise Descritiva

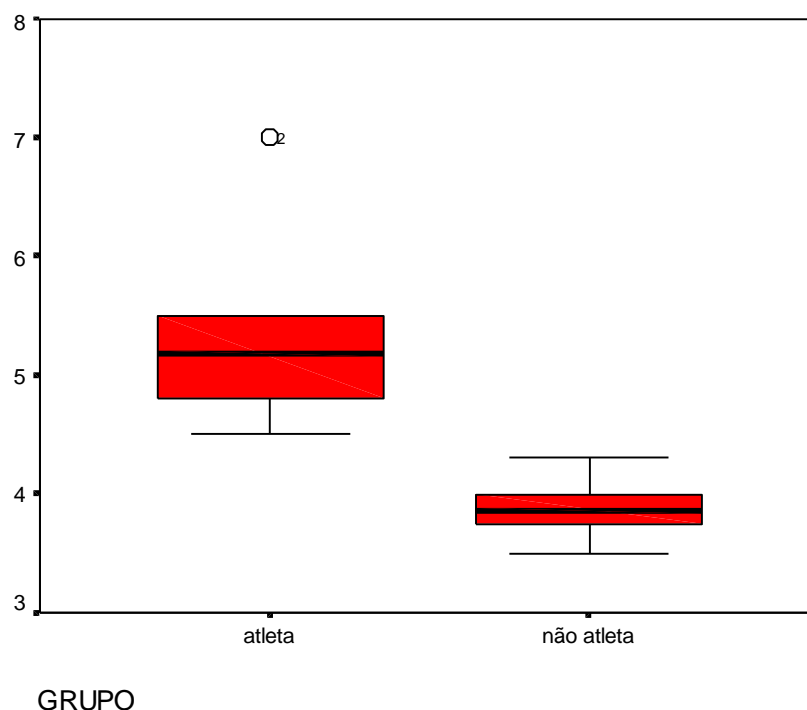
Primeiramente, iremos calcular medidas descritivas para todas as variáveis do estudo, para os dois grupos. Os resultados são apresentados nas Tabelas A.1 a A.6 do apêndice.

A partir da Tabela A.1 notamos que, em relação à idade e ao peso, ambos os grupos apresentaram resultados bastante parecidos. Em relação às características antropométricas, apresentadas na Tabela A.2, notamos que o grupo de atletas apresentou, em média, maior valor de envergadura. O grupo de indivíduos sedentários apresentou medidas médias superiores às do grupo de atletas para os perímetros do abdômen e da coxa. Em relação às demais variáveis apresentadas nesta tabela, os resultados médios obtidos por ambos os grupos são praticamente semelhantes. Podemos observar ainda que, de maneira geral, a variabilidade das medidas das características antropométricas é maior no grupo de indivíduos sedentários, em particular para os perímetros do braço, tórax, abdômen e coxa, altura tronco-encefálica e diâmetro do joelho.

Quanto às dobras cutâneas, fornecidas pela Tabela A.3, notamos que o grupo de indivíduos sedentários apresentou maiores médias e maiores variabilidades para todas as variáveis. O mesmo fato pode ser observado em relação às características associadas à porcentagem de gordura, apresentadas na Tabela A.4. Para os testes de potência dos membros superiores (Tabela A.5), o grupo de atletas obteve resultados médios superiores aos obtidos pelo grupo de sedentários. A Tabela A.6 sugere que o grupo de atletas tende a apresentar melhores resultados, tanto no teste de arremesso de “medicineball” (maior distância média) como no teste de agilidade (menor tempo médio de percurso). Entretanto, é importante salientarmos que todas as conclusões mencionadas acima são apenas a efeito exploratório, uma vez que para medir a significância estatística entre as diferenças dos resultados obtidos para os dois grupos precisamos realizar uma análise inferencial.

Para todas as variáveis apresentadas nas tabelas anteriores podem ainda ser construídos “boxplots” a fim de melhor visualizarmos a distribuição das variáveis. Detalhes sobre este procedimento de análise descritiva pode ser encontrado, por exemplo, em Bussab e Morettin (1987). A título de exemplo, o Gráfico 3.1 ilustra os gráficos obtidos para os dois grupos no arremesso de “medicineball”.

Gráfico 3.1. Boxplot da distância obtida no arremesso de “medicineball” para os dois grupos.



A partir do Gráfico 3.1, notamos que todos os valores de distância obtidos pelo grupo de atletas é superior aos obtidos pelo grupo de indivíduos sedentários, uma vez que o valor mínimo do boxplot do primeiro grupo é superior ao valor máximo do boxplot do segundo grupo. Observamos, ainda, que a variabilidade das distâncias obtidas pelo grupo de atletas é maior do que a do grupo de indivíduos sedentários. Quanto ao boxplot do grupo de atletas, o círculo que se encontra

acima do valor máximo refere-se a uma observação discrepante (“outlier”). Neste caso, sugerimos que se investigue a validade dessa observação.

3.2 Análise Inferencial

Em nosso estudo, a variável dependente (resposta) é a agilidade, cujo valor é fornecido pelo tempo, em segundos, que o indivíduo demora para completar o percurso do teste de zigue-zague. Com o intuito de avaliarmos se existem diferenças entre a agilidade média dos dois grupos, podemos realizar uma análise de covariância, tendo como fator grupo e como covariável idade (ver Neter et al,1996, por exemplo). O uso da covariável, que funciona como uma variável de controle, é feito com o intuito de se reduzir os resíduos do modelo. Dessa forma, podemos modelar a agilidade a partir de uma função linear, que inclui o efeito do fator grupo e o efeito da covariável idade, além de um erro aleatório.

Ainda, torna-se de interesse tentarmos determinar se existem variáveis que possivelmente influenciam na agilidade, ou seja, se existem possíveis relações entre as outras características e a resposta. A priori, pode ser razoável supor que um indivíduo com uma pequena potência, obtida na avaliação isocinética, apresentará um tempo maior no teste de agilidade (zigue-zague em cadeira de rodas). Além disso, a porcentagem de gordura que o indivíduo possui também pode influenciar no tempo obtido no teste de agilidade. Estes fatores podem ser incorporados conjuntamente em um modelo de regressão linear (ver Neter et al,1996, por exemplo), isto é, teríamos como variável resposta a agilidade que seria obtida através de uma função linear formada pela potência obtida na avaliação isocinética, pela porcentagem de gordura total do indivíduo e pelo grupo do indivíduo, além de um erro aleatório.

4. CONCLUSÃO

Este relatório contém uma orientação técnica inicial para uma análise exploratória dos dados do projeto em questão. Sugere-se aos pesquisadores o retorno ao CEA para que submetam o trabalho para triagem de projetos, a serem analisados através do serviço do CEA durante o 1º semestre de 2001.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BUSSAB, W.O. e MORETTIN, P. A.(1987). **Estatística básica**. 4.ed. São Paulo: Atual Editora Ltda. 321 p.

NETER, J., KUTNER, M.H., NACHTSHEIN, C.J. e WASSERMAN, W. (1996). **Applied linear statistical models**. 4.ed. Homewood: Richard D. Irwing. 1127p.

Apêndice

Tabela A.1. Estatísticas descritivas para as características demográficas dos dois grupos.

	Grupo	N	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão
Idade (anos)	Atletas	10	21,0	35,0	25,5	4,0
	Sedentários	10	21,0	34,0	27,7	4,1
Peso (kg)	Atletas	10	57,0	77,3	65,9	5,8
	Sedentários	10	58,9	87,0	66,6	9,0

Tabela A.2. Estatísticas descritivas para as características antropométricas dos dois grupos.

	Grupo	N	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão
Altura tronco-encefálica (mm)	Atletas	10	86,4	92,5	89,6	2,2
	Sedentários	10	84,4	94,0	88,1	2,7
Envergadura (mm)	Atletas	10	172,0	204,0	182,3	8,8
	Sedentários	10	159,0	179,5	174,7	5,8
Perímetro do braço (mm)	Atletas	10	29,0	36,7	34,3	2,5
	Sedentários	10	28,5	36,4	33,1	2,9
Perímetro do tórax (mm)	Atletas	10	93,2	104,5	98,3	3,2
	Sedentários	10	88,0	110,2	98,9	8,0
Perímetro do abdômen (mm)	Atletas	10	74,0	94,0	82,7	6,0
	Sedentários	10	71,5	108,5	89,2	11,6
Perímetro da coxa (mm)	Atletas	10	34,0	48,0	38,3	4,3
	Sedentários	10	32,1	57,0	46,0	9,4
Perímetro da perna (mm)	Atletas	10	24,2	39,5	28,9	4,3
	Sedentários	10	25,7	36,5	29,9	3,8
Diâmetro do cotovelo (mm)	Atletas	10	4,5	6,9	5,9	0,6
	Sedentários	10	5,2	6,6	5,8	0,4
Diâmetro do joelho (mm)	Atletas	10	7,9	9,3	8,4	0,4
	Sedentários	10	7,6	10,1	8,5	0,7

Tabela A.3. Estatísticas descritivas para as características relacionadas às medidas das dobras cutâneas dos dois grupos.

	Grupo	N	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão
Tríceps (mm)	Atletas	10	5,1	13,4	8,4	2,8
	Sedentários	10	5,2	29,6	12,5	8,1
Esterno (mm)	Atletas	10	8,2	18,3	11,9	3,4
	Sedentários	10	9,1	43,0	18,0	9,7
Supratoráxica (mm)	Atletas	10	6,3	17,8	10,5	4,0
	Sedentários	10	6,2	43,8	16,8	11,6
Abdômen (mm)	Atletas	10	8,3	24,9	16,8	5,6
	Sedentários	10	16,0	58,3	31,4	15,5
Peito (mm)	Atletas	10	4,0	8,3	5,9	1,5
	Sedentários	10	6,0	30,1	12,7	9,2
Coxa (mm)	Atletas	10	9,1	24,1	14,9	4,6
	Sedentários	10	12,1	59,3	26,7	14,2
Perna (mm)	Atletas	10	8,4	17,1	12,8	3,4
	Sedentários	10	9,2	27,4	14,7	5,8
Soma (mm)	Atletas	10	62,2	107,9	81,0	17,4
	Sedentários	10	72,0	240,6	132,8	65,5

Tabela A.4. Estatísticas descritivas obtidas através da densitometria óssea para os dois grupos.

	Grupo	N	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão
Gordura dos braços (%)	Atletas	8	10,3	18,5	14,9	2,5
	Sedentários	8	9,0	34,5	21,8	11,1
Gordura das pernas (%)	Atletas	8	20,8	47,3	31,6	10,3
	Sedentários	8	19,9	52,6	34,7	13,4
Gordura do tronco (%)	Atletas	8	14,6	34,1	24,4	6,4
	Sedentários	8	19,0	47,4	29,0	11,3
Gordura total (%)	Atletas	8	18,6	33,0	23,1	5,4
	Sedentários	8	17,3	46,4	28,8	11,9

Tabela A.5. Estatísticas descritivas obtidas através do dinamômetro isocinético para os dois grupos.

	Grupo	N	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão
Potência de extensão (W)	Atletas	10	81,2	165,0	123,2	24,9
	Sedentários	10	39,3	102,9	79,0	18,2
Potência de flexão (W)	Atletas	10	11,4	126,0	93,4	34,2
	Sedentários	10	37,5	87,8	67,5	17,9
Potência relativa de extensão (W)	Atletas	10	1,3	2,5	1,9	0,3
	Sedentários	10	0,7	1,5	1,2	0,3
Potência relativa de flexão (W)	Atletas	10	1,0	1,8	1,6	0,2
	Sedentários	10	0,7	1,4	1,0	0,3

Tabela A.6. Estatísticas descritivas da distância obtida no arremesso de “medicineball” e do tempo gasto para percorrer o percurso do teste de zigue-zague, para os dois grupos.

	Grupo	N	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão
Arremesso (m)	Atletas	10	4,5	7,0	5,2	0,7
	Sedentários	10	3,5	4,3	3,9	0,2
Tempo (seg)	Atletas	10	13,4	16,7	14,9	1,1
	Sedentários	10	22,1	33,3	25,4	3,3