

SOBRECARGA FISIOLÓGICA DO DRIBLE NO HANDEBOL: UM ESTUDO PELO LACTATO SANGÜÍNEO E FREQUÊNCIA CARDÍACA EM SUJEITOS TREINADOS E NÃO-TREINADOS

THE PHYSIOLOGICAL OVERLOAD OF HANDBAL: A STUDY ABOUT BLOOD LACTATE AND HEART RATE IN TRAINED AND UNTRAINED SUBJECTS

Thaís Guimarães Eleno*
Eduardo Kokubun**

RESUMO

Esportes coletivos que envolvem manipulação de bola, como o handebol, apresentam alternância entre atividades de alta e de baixa intensidades, devido às mudanças de velocidade e direção de deslocamentos e manipulação da bola, resultando em alteração da frequência cardíaca e concentração de lactato. Participaram do estudo oito sujeitos treinados e nove não-treinados, todos do sexo masculino, que realizaram 15 tiros de 30 metros, a 9, 8 e 7 segundos, com pausa de 25 segundos entre as tentativas e 1 minuto entre as séries. Como os objetivos do presente estudo foram verificar as respostas fisiológicas frente ao drible no handebol e observar suas relações com o nível de habilidade dos sujeitos, este procedimento foi aplicado com e sem o drible do handebol e foram obtidas amostras sanguíneas e frequência cardíaca durante todas as condições de teste. Os tempos dos tiros estiveram próximos dos propostos e não sofreram influência do drible nem do nível de habilidade. Os resultados de FC (bpm) e [lac] (mM) dos indivíduos treinados para a condição sem bola foram 142, 156 e 177; e 0.84, 1.11 e 2.82 para 9, 8 e 7s, respectivamente. Para a condição com bola, os mesmos participantes apresentaram 143, 158 e 176 de FC e 0.83, 1.21 e 2.66 de [lac] para 9, 8 e 7s, respectivamente. Para os indivíduos não-treinados, os resultados foram 137, 151 e 170 de FC e 1.51, 1.66 e 3.4 de [lac] para 9, 8 e 7s, respectivamente, na condição sem bola. Com bola, os resultados foram 138, 153 e 173 de FC e 1.12, 1.6 e 2.87 de [lac] para 9, 8 e 7s, respectivamente. A frequência cardíaca e o lactato sanguíneo aumentaram com a elevação da intensidade do exercício, mas o drible e o nível de habilidade não influenciaram essas variáveis. Esses resultados sugerem que: a) o drible do handebol não é uma sobrecarga fisiológica adicional aos jogadores; b) o nível de habilidade dos indivíduos não é relevante para as variáveis observadas.

Palavras-chave: Handebol. Drible. Sobrecarga fisiológica. Frequência cardíaca. Lactato. Exercício intermitente.

INTRODUÇÃO

O handebol é uma modalidade esportiva em que se percebem, claramente, os momentos de ataque e de defesa em velocidade. O deslocamento no handebol se dá em corrida, numa área delimitada, envolvendo aceleração e desaceleração, mudanças de direção, paradas bruscas devido às fintas e condução da bola. O jogador se desloca em grande velocidade, geralmente nos contra-ataques individuais e, mais lentamente, na movimentação de defesa na barreira e no ataque organizado, de modo

que o tipo de trabalho durante o jogo é intermitente.

Este tipo de trabalho possibilita realizar grande quantidade de exercícios em alta intensidade, devido ao retardo do aparecimento da fadiga, em função da restauração de creatina fosfato (CP) que ocorre nos períodos de recuperação passiva. A energia do sistema anaeróbio láctico é poupada, evitando que o ácido láctico se acumule rapidamente e em quantidades significativas (PLISK, 1991).

Embora exista a restauração da CP no trabalho intermitente, ela possui duas fases com T1/2 variando entre 20s e 170s (PLISK, 1991).

* Graduada do curso de Bacharelado em Educação Física, Instituto de Biociências, Unesp/Rio Claro, São Paulo, Brasil.

* Professor Assistente Doutor do Departamento de Educação Física, Instituto de Biociências, Unesp/Rio Claro, São Paulo, Brasil.

Um exercício intenso de aproximadamente 7s de duração, seguido de pausa curta, pode resultar em uma diminuição das concentrações de CP e, conseqüentemente, em acúmulo de lactato e fadiga, já que esses resultam do desbalanceamento entre as taxas do seu aparecimento na corrente sanguínea e da sua remoção (RIEU *et al.*, 1989).

A frequência cardíaca, assim como a concentração de lactato, também sofre influência das alterações de intensidade de exercício e tende a aumentar em função do incremento progressivo da carga de trabalho.

Delamarche *et al.* (1987) verificou que as frequências cardíacas dos jogadores, durante uma partida de handebol, apresentavam-se de forma irregular devido às constantes mudanças de ritmo do jogo, próprias da modalidade em questão. Além disso, o comportamento da FC pode variar, também, em função dos níveis de habilidade e de aptidão física, assim como da movimentação do atleta em quadra.

Em relação à produção de energia durante uma partida dessa modalidade esportiva, pode-se dizer que a predominância é aeróbia, embora a produção de energia anaeróbia seja de grande importância para os períodos de esforços intensos, uma vez que favorece acelerações, mudanças de direção, saltos, sprints e arremessos (BANGSBO, 1994).

A estratégia de jogo, o estilo e a motivação do jogador, assim como sua movimentação durante o jogo, o contato com a bola e as habilidades características do esporte, influenciam significativamente sua demanda energética durante a partida (BANGSBO, 1994; SBRAGIA, 1994).

Vale ressaltar que, nos esportes de quadra, os deslocamentos em velocidade não chegam a ser máximos, pois a velocidade máxima é uma qualidade física que só pode ser alcançada por volta dos 30 metros e as dimensões da quadra não as favorecem (KOKUBUN; DANIEL, 1992). A aceleração ocorre nos primeiros 25m, com aumento do número das passadas, e a desaceleração ocorre no final do esforço, por falhas de coordenação neuromuscular e queda de fosfagênio muscular (BROCHADO; KOKUBUN, 1997). Dessa forma, embora o handebol abranja atividades de diversas

intensidades, também não apresenta deslocamentos em velocidade máxima, pois a distância disponível em quadra oficial é de aproximadamente 28m, não comportando tais esforços.

A partir das observações a respeito da modalidade esportiva em questão, pretendeu-se verificar a influência do drible longo (condução da bola) na sobrecarga fisiológica de indivíduos treinados e não-treinados, durante testes semelhantes aos contra-ataques em velocidade.

Mais precisamente, os objetivos do presente trabalho foram:

- 1 verificar se a frequência cardíaca e a concentração de lactato sofrem alterações significativas quando se compara o deslocamento em velocidade com o deslocamento em velocidade acrescido da condução da bola;
- 2 verificar, também, se o nível de treinamento dos indivíduos interfere de forma significativa nas variáveis já mencionadas; utilizando-se a comparação entre indivíduos treinados e não-treinados.

MATERIAIS E MÉTODOS

Participaram deste trabalho integrantes de duas equipes masculinas de handebol. A primeira equipe era formada por estudantes de Educação Física (n=9) e, na ocasião da pesquisa, possuía apenas dois meses de treinamento regular (2 X semanais), correspondendo à equipe não-treinada para este trabalho. A outra (n=8) estava com sete meses de treinamento regular (5 X semanais) e todos os jogadores já haviam treinado em equipes maiores recentemente. Assim, esta equipe corresponde à equipe treinada do presente estudo.

A média de idade, de peso e de estatura foram, respectivamente: 21,0 ($\pm 1,83$) anos, 73,0 ($\pm 9,42$) Kg e 1,75 ($\pm 0,06$) m para a equipe não-treinada; e 17,0 ($\pm 3,54$) anos, 75,0 ($\pm 19,64$) Kg e 1,72 ($\pm 0,09$) m para a equipe treinada.

Cada participante realizou dois testes, com pelo menos 24 horas de intervalo entre eles.

Os testes consistiam de três séries de 15 tiros de 30 metros, percorridos em ida e volta (2 X 15m), envolvendo, portanto, mudança de

direção. O protocolo foi escolhido de forma que pudesse simular deslocamentos e mudanças de direção que ocorrem durante uma partida em quadra de dimensões oficiais, onde o comprimento disponível para o deslocamento dos jogadores da linha é de, aproximadamente, 28m.

Um teste foi realizado apenas com corrida e o outro foi acrescido do drible da bola de handebol (modelo H3L), utilizando a mão dominante, simulando contra-ataque direto.

O intervalo entre os tiros foi de 25 segundos e de 1 minuto entre as séries. Os tempos pré-determinados por teste piloto foram de 9s para a primeira série, 8s para a segunda série e 7s para a última série.

Foram medidos o lactato sangüíneo, a frequência cardíaca e o tempo dos tiros.

Os tempos e a FC foram registrados após todos os tiros, através de cronômetro e de monitores de frequência cardíaca da marca "polar", modelo "sport tester", respectivamente.

Coletou-se sangue do lóbulo da orelha, utilizando-se tubos capilares heparinizados e calibrados para 25µl, imediatamente diluído em 50µl de solução de fluoreto de sódio (2%). O sangue foi mantido congelado em recipientes plásticos tipo Eppendorf, até posterior análise, realizada através do aparelho "ysl 1500 da yellow sprig co".

Foram calculadas as médias de tempo e de FC dos três últimos tiros de cada série de todos os participantes. A seguir, calcularam-se a média e o desvio-padrão do tempo, FC e concentração de lactato de todos os participantes, referentes a todas as condições.

Para as comparações entre as médias, utilizou-se análise de variância para medidas repetidas e a localização das diferenças foi obtida através da análise "post-hoc" de Scheffe, com nível de significância pré-estabelecido a $p < 0,05$.

RESULTADOS

Na média dos tempos dos 3 últimos tiros de cada condição (9,8,7s), não se observou efeito significativo do uso ou não do drible, nem do nível de treinamento. As respostas a essas condições foram similares para ambas as equipes. Esses resultados garantem que as coletas foram realizadas com as intensidades pré-determinadas.

A frequência cardíaca, nas séries de 9s e de 8s, apresentou um aumento rápido nos primeiros 5 ou 6 tiros, tendendo à estabilização. Já, para a condição de 7s, a FC comportou-se com aumento lento e contínuo até o 15º tiro. Não se detectou diferença significativa entre treinados e não-treinados (Figura 1).

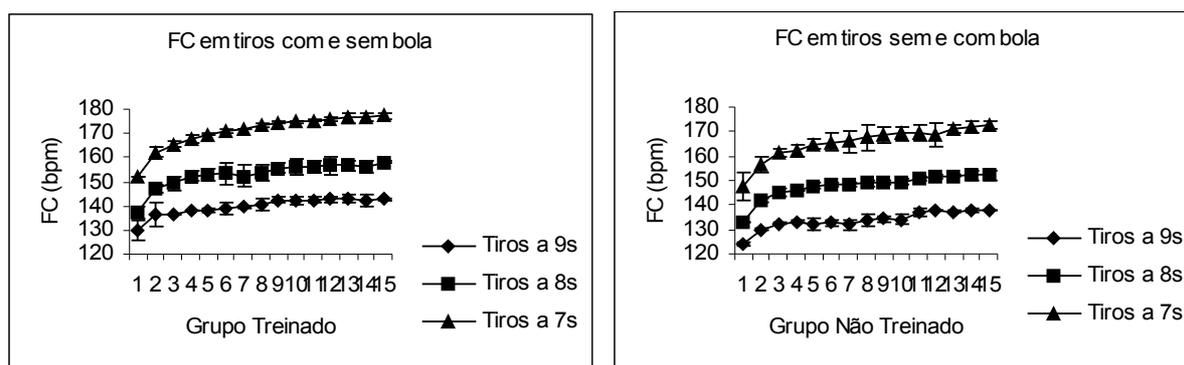


Figura 1- Frequência cardíaca ao longo de 15x30m com mudança de direção, a 9, 8 e 7s, sem e com drible de handebol, realizados por indivíduos não-treinados e treinados.

A média da FC nos 3 últimos tiros de todas as condições aumentou proporcionalmente ao aumento da intensidade

do esforço. Não houve diferença significativa entre as execuções com e sem bola, nem entre as equipes estudadas (tabela 1).

Tabela 1 - Média e desvio-padrão de frequência cardíaca dos três últimos tiros a 9, 8 e 7s, sem e com drible de handebol, realizados por indivíduos não-treinados e treinados.

Grupo Não-Treinado						Grupo Treinado					
sem bola			com bola			sem bola			Com bola		
FC9	FC8	FC7	FC9	FC8	FC7	FC9	FC8	FC7	FC9	FC8	FC7
137	143	160	143	158	177	136	146	174	128	143	170
146	159	183	149	163	178	168	192	208	155	183	197
152	161	178	155	172	186	134	145	167	137	147	167
149	164	171	135	154	169	148	155	175	152	161	183
125	136	160	135	146	171	138	157	174	146	168	175
152	173	186	148	167	180	130	141	166	132	145	165
129	143	163	116	129	146	158	173	193	151	164	181
125	136	165	128	141	172	127	138	163	141	155	168
120	141	167	129	147	176						
X 137,22 150,67 170,33 137,56 153,00 172,78 142,38 155,88 177,50 142,75 158,25 175,75											
SD 12,09 12,88 9,26 11,62 12,86 10,63 13,47 17,16 14,38 9,24 12,72 10,11											

A concentração de lactato, assim como a FC, apresentaram aumento progressivo ao longo do aumento da intensidade das séries, para ambas as equipes. A diferença de [lac] entre as duas equipes estudadas não foi significativa em nenhuma das condições propostas (9, 8, 7s, com bola e sem bola) (tabela 2).

Tabela 2 - Lactato após séries de 15x30m com mudança de direção, a 9, 8 e 7s, sem e com drible de handebol, realizados por indivíduos não-treinados e treinados.

Grupo não-treinado						Grupo treinado					
sem bola			com bola			sem bola			Com bola		
lac9	lac8	lac7	lac9	lac8	lac7	lac9	lac8	lac7	Lac9	lac8	lac7
0,99	1,17	1,68	0,84	1,20	1,26	0,75	0,60	1,47	0,51	0,66	1,50
0,66	1,35	2,88	0,69	1,50	3,04	0,71	0,78	2,85	1,02	1,17	2,04
2,58	1,86	4,47	2,07	1,53	3,27	0,48	1,62	2,07	0,33	0,57	1,50
2,73	3,57	6,90	0,99	1,98	3,27	1,23	1,29	2,85	1,59	2,34	5,34
1,02	0,66	1,20	1,17	1,17	3,93	1,05	1,50	4,62	1,08	1,95	3,06
2,91	2,82	7,41	1,47	2,70	2,88	0,60	0,90	3,18	0,78	1,26	3,36
0,66	1,32	2,52	0,99	1,32	2,52	0,84	1,14	3,57	0,72	0,99	2,49
0,84	0,84	2,07	1,20	2,01	2,61	1,08	1,02	1,92	0,63	0,71	2,01
1,17	1,35	1,50	0,66	0,99	3,06						
X 1,51 1,66 3,40 1,12 1,60 2,87 0,84 1,11 2,82 0,83 1,21 2,66											
SD 0,89 0,90 2,20 0,41 0,51 0,69 0,24 0,33 0,94 0,37 0,60 1,19											

DISCUSSÃO

Os resultados do presente estudo sugerem que a condução de bola de handebol não impõe uma sobrecarga fisiológica adicional ao organismo. Este resultado contrasta com as observações de Reilly e Ball (1984) que verificaram um aumento na concentração de lactato e na frequência cardíaca com a condução de bola no futebol. No caso do futebol, a

condução da bola é realizada com os pés, o que diminui significativamente o comprimento e aumenta a frequência das passadas. Esse aumento da frequência de passadas parece ser a responsável pelo aumento de cerca de 10% na sobrecarga fisiológica.

No presente estudo, embora não tenha sido realizada a medida do comprimento e da frequência das passadas, pode-se deduzir que a condução de bola com as mãos não afeta o padrão das passadas.

O presente estudo não foi capaz de diferenciar indivíduos treinados de não-treinados. Diferenças entre os dois grupos em tiros sem condução de bola poderiam indicar diferenças no nível de condicionamento físico. Por outro lado, indivíduos mais habilidosos poderiam apresentar mais economia de movimento, resultando em alteração da resposta fisiológica. Neste estudo, indivíduos treinados para o handebol não apresentaram nenhuma diferença em relação aos não-treinados, porém ativos. Assim, pode-se concluir que o grau de preparação física foi semelhante entre os grupos e, também, que a prática sistemática da modalidade não proporciona maior economia de movimento ao realizar a condução.

Os valores de frequência cardíaca e de lactato nas condições utilizadas no presente estudo contrastam com aqueles obtidos em corridas sem mudança de direção. Anne (1997) submeteu indivíduos a corridas de 30m sem mudança de direção, a 6s, 5s e 4,5s, com 25s de pausa entre elas, tendo obtido concentrações médias de lactato de 0,91, 2,31 e 6,08mM e as de frequência cardíaca de 144, 170 e 185 bpm. No presente estudo, a intensidade mais elevada foi com realização de corrida a 7s, portanto mais lento que no trabalho de Anne (1997). Entretanto, os valores de concentração de lactato e de frequência cardíaca nas corridas sem bola foram, respectivamente, de 3,40mM e 170 bpm em não-treinados; e de 2,82mM e 177 bpm em treinados; o que corresponde às médias entre os esforços a 5s e a 4,5s de Anne (1997).

Essa comparação sugere que a aceleração e a desaceleração em corrida de "vai-vem" impõe uma sobrecarga adicional ao exercício.

A implicação desses resultados é que, no handebol, a sobrecarga fisiológica é imposta mais pela elevada velocidade de corrida e

mudanças de direção do que pela condução da bola.

Além disso, assim como no futsal, a porcentagem de deslocamentos do jogador em posse de bola é muito reduzida.

Tanto as concentrações de lactato quanto a frequência cardíaca se elevaram em função do aumento da intensidade ao longo dos testes.

Um exercício intenso, com duração aproximada de 7s, poderia resultar em diminuição da concentração de fosfocreatina e, conseqüentemente, em acúmulo de lactato, tendendo à fadiga (BROCHADO; KOKUBUN, 1997). No presente estudo, porém, esse fato não foi evidenciado. O acúmulo do lactato foi baixo quando comparado com o de Brochado e Kokubun, (1997). Essa situação pode ter se apresentado dessa forma devido aos períodos de recuperação, de 25 segundos entre os tiros e de 1 minuto entre as séries, terem sido suficientes; uma vez que os T1/2 de restauração de fosfagênios é de aproximadamente 20s (FOX; MATHEWS, 1983).

A participação da via oxidativa durante o esforço juntamente com a via anaeróbia não pode ser descartada. Admitindo que a frequência cardíaca e o consumo de oxigênio estejam correlacionados positivamente, o aumento da FC verificado ao longo dos tiros estaria associado com o aumento do consumo de oxigênio. Assim, apesar de os tiros apresentarem características

anaeróbias aláticas, com elevada intensidade e curta duração, o teste, em sua totalidade, constituiu uma atividade aeróbia. De fato, Tabata *et al.* (1997) demonstraram que um protocolo de exercício intermitente de alta intensidade pode estimular tanto a via anaeróbia quanto a aeróbia para produção de energia.

Pudemos notar, portanto, que, no handebol, o drible não representa um gasto metabólico adicional e, além disso, o nível de treinamento dos indivíduos não interfere significativamente nos valores de frequência cardíaca e de concentração de lactato; pelo menos neste estudo.

CONCLUSÃO

A realização deste trabalho nos permitiu constatar que o drible para o handebol não representa sobrecarga fisiológica adicional à corrida, pois não foi possível detectar aumento significativo dessas respostas entre as condições com bola e sem bola.

O nível de treinamento para a modalidade em questão e, conseqüentemente, a maior habilidade para o driblar também não influenciam as variáveis estudadas, uma vez que não houve diferenças significativas entre os indivíduos treinados e não-treinados.

THE PHYSIOLOGICAL OVERLOAD OF HANDBAL: A STUDY ABOUT BLOOD LACTATE AND HEART RATE IN TRAINED AND UNTRAINED SUBJECTS

ABSTRACT

Collective sports which involve ball handling, such as handball, present alternate high and low intensity activities due to changes in velocity and direction of displacement and ball handling, modifying heart and blood lactate. 8 trained and 9 untrained male participants were submitted to 15 trials of 30 meters running tests in 9, 8 and 7 seconds, with 25 seconds rest between each trial and one minute rest between courses. Once the objectives of present study were to assess the physiological responses to the handball dribbling and their relations to the skill level of the subjects, this procedure was applied with and without handball dribbling, and blood lactate and heart rate were obtained in all test conditions. Sprint times were near that suggested one and they did not suffer any effect of dribbling or skill level. The main results of that rate and blood lactate were: 142, 156 and 177 of HR and 0.84, 1.11 and 2.82 of BL for the "without ball" condition in trained participants for 9, 8 and 7s respectively. To the "with ball" condition the same individuals presented 143, 158 and 176 of HR and 0.83, 1.21 and 2.66 of BL for 9, 8 and 7s respectively. The untrained participants presented for the "without ball" condition, 137, 151 and 170 of HR and 1.51, 1.66 and 3.4 of BL for 9, 8 and 7s respectively. And to the "with ball" condition the results were 138, 153 and 173 of HR and 1.12, 1.6 and 2.87 of BL for 9, 8 and 7s respectively. The heart rate and blood lactate increased as the exercise intensity rose, but the dribbling and skill level have not influenced these variables. These results suggest that: a) handball dribbling is not an additional physiological overload to the players; b) individuals' skill level is not relevant to the analyzed variables.

Key words: Handball. Dribbling. Physiological overload. Heart rate. Lactate.

REFERÊNCIAS

- AYALA, Eduardo J. Z.; LAMEIRA, Leocadio, J. C.
 ANNE, R. M. B. **Curva de lactato em corrida intervalada de alta intensidade**. 1997. 57 f. Monografia (Trabalho de Conclusão do Concurso de Educação Física) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1997.
- BANGSBO, J. The physiology of soccer with special reference to intensive intermittent exercise. **Acta Physiologica Scandinavica**, Copenhagen, v.151, p.1-155, 1994. Suppl. 619.
- BROCHADO, M. M. V.; KOKUBUN, E. Treinamento intervalado de corrida de velocidade: efeitos da duração da pausa sobre o lactato sanguíneo e a cinemática da corrida. **Motriz: Revista de Educação Física**, Rio Claro, v. 3, n.1, p.11-19, 1997.
- DELAMARCHE, P. *et al.* Extent of lactic anaerobic metabolism in handballers. **International Journal of Sports Medicine**, Stuttgart, v. 8, p. 55-59, 1987.
- FOX, E. L.; MATHEWS, D. K. Métodos de treinamento físico. In: MATHEWS, Donald K. **Bases fisiológicas da Educação Física e dos Desportos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1983. cap.12, p.189-213.
- KOKUBUN, E.; DANIEL, J. F. Relação entre a intensidade e duração das atividades em partida de basquetebol com as capacidades aeróbica e anaeróbica: estudo pelo lactato sanguíneo. **Revista Paulista de Educação Física**, São Paulo, v. 6, n. 2, p. 37-46, 1992.
- PLISK, S. S. Anaerobic metabolic conditioning: a brief review of theory, strategy and practical application. **Journal of Applied Sport Science Research**, Colorado Springs, v. 5, no.1, p. 22-34, 1991.
- REILLY, T.; BALL, D. The net physiological cost of dribbling a soccer ball. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, Reston, v. 55, no. 3, p. 267-271, 1984.
- RIEU, M. *et al.* Blood lactate during submaximal exercises: comparison between intermittent incremental exercises and isolated exercises. **European Journal of Applied Physiology**, Heidelberg, v. 59, p. 73-79, 1989.
- SBRAGIA, A. P. **Solicitação metabólica e cardíaca em habilidades com bola**: um estudo realizado através de lactato e frequência cardíaca. 1994. 34 f. Monografia (Trabalho de Conclusão do Curso de Educação Física) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1994.
- TABATA, I. *et al.* Metabolic profile of high intensity intermittent exercises. **Medicine Science in Sports and Exercise**, Indianápolis, v. 29, p. 390-395, 1997.

Recebido em 2/04/2002
Revisado em 15/04/2002
Aceito em 30/04/2002

Endereço para correspondência: Depto de Educação Física – IB – Unesp/RC, Av. 24-A, 1515 – Bela Vista - Rio Claro, SP, Brasil – Cep: 13506-900, ou Thaís Guimarães Eleno, Rua Agostinho Asquini, 46, ap. 6, Vila Mariana, São Paulo, SP., Brasil, CEP. 04121-090. E-mail: tgeleno@ig.com.br