

# ASSOCIAÇÃO ENTRE A FORÇA ISOMÉTRICA DE QUADRÍCEPS, DOR E CAPACIDADE FUNCIONAL NA OSTEOARTRITE DE JOELHO

*Association between isometric quadriceps strength, pain and functional capacity in knee osteoarthritis*

Ana Laís Cidade Amancio<sup>1</sup>, Gabriel Peixoto Leão Almeida<sup>2</sup>

## RESUMO

**Introdução:** A osteoartrite de joelho (OAJ) é uma condição de saúde que está relacionada com a presença de dor e incapacidade funcional. Estudos prévios demonstraram que indivíduos com OAJ sintomática apresentam uma redução de força da musculatura extensora do joelho em comparação a indivíduos assintomáticos. No entanto, a associação entre a força muscular isométrica de quadríceps com a dor e a capacidade funcional do joelho é quantitativamente desconhecida. **Objetivos:** Analisar a associação entre a força muscular isométrica de quadríceps, dor e capacidade funcional em pacientes com OAJ. **Metodologia:** O presente estudo, de desenho transversal, avaliou indivíduos com OAJ sintomática. Os instrumentos aplicados foram: ficha de avaliação contendo dados clínicos e antropométricos, Escala Numérica de Dor (END), *Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS)*, *Timed Up and Go Test (TUG)*, *30s Chair Stand Test*, *Lequesne's Algofunctional Questionnaire* para Osteoartrite de Joelhos e Quadríceps e *Hand-Held Dynamometer*. Os dados foram analisados por meio de estatística descritiva e a associação entre as variáveis foi analisada através do coeficiente de correção de Pearson. **Resultados:** Foram incluídos no estudo, ao total, 91 participantes, sendo 82,4% do gênero feminino (n=75). Foi encontrada uma correção de fraca a moderada entre a força de quadríceps e as medidas de função física. Entretanto, não foi observada correlação entre a força do quadríceps e a dor no joelho. **Conclusão:** A força isométrica de quadríceps demonstrou associação (com correção de fraca a moderada) apenas com a capacidade funcional. São necessários mais estudos para investigação de outros fatores associados à capacidade funcional e dor em indivíduos com OAJ.

**Palavras-chave:** Osteoartrite de joelho, Músculo Quadríceps e Contração Isométrica

## ABSTRACT

**Introduction:** Knee osteoarthritis (KOA) is a health condition related to pain and functional disability. Previous studies have shown that symptomatic KOA individuals have a reduction in muscle extensor strength compared to asymptomatic individuals. However, the association between isometric quadriceps muscle strength and pain and functional capacity is quantitatively unknown. **Objective:** To analyze the association between isometric quadriceps muscle strength, pain and functional capacity in KOA patients. **Methodology:** This cross-sectional study evaluated 91 individuals with symptomatic KOA. The instruments applied were: assessment form, Numerical Pain Rating Scale (NPRS), Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS), 30s Chair Stand Test, Lequesne Index and Hand-Held Dynamometer. Statistical analysis was performed using descriptive analysis and Pearson's correlation coefficient. **Results:** A total of 91 participants were included in the study, 82.7% female (n = 75). A weak to moderate significant correlation was found between quadriceps strength and physical function tests, and no correlation was observed between pain level and quadriceps strength. **Conclusion:** Quadriceps isometric strength was weak to moderate in relation to functional capacity. However, it was not significantly related to pain in individuals with KOA. Further studies are needed to investigate other factors associated with functional capacity and pain in KOA.

**Keywords:** Knee Osteoarthritis, Quadriceps Muscle and Isometric Contraction

---

1. Discente do curso de Fisioterapia da UFC 2. Doutor em Ciências da Reabilitação pela USP – Docente do curso de Fisioterapia da UFC

## 1. Introdução

A osteoartrite de joelho (OAJ) é uma condição de saúde que está relacionada à presença de dor e incapacidade funcional. A prevalência global atual é de 3,8%, sendo mais frequente em indivíduos com idade avançada. Com o envelhecimento da população mundial, acredita-se que o número de indivíduos acometidos por essa disfunção tenha um aumento substancial, o que causará impacto nos custos em saúde.<sup>1</sup>

A força da musculatura extensora do joelho tem sido considerada como um fator de risco (modificável) para OAJ, e a fraqueza de quadríceps é um achado comumente observado nessa população.<sup>2</sup> O músculo quadríceps proporciona estabilidade e suporte das carga impostas ao joelho.<sup>3</sup> Dessa forma, a fraqueza dessa musculatura pode comprometer a estabilidade dinâmica da articulação do joelho, o que pode causar danos estruturais à esta articulação.<sup>4</sup>

Estudos prévios estabeleceram que a fraqueza do quadríceps está presente em indivíduos com OAJ.<sup>5-7</sup> Em uma revisão sistemática com a inclusão de 15 estudos longitudinais prospectivos, totalizando mais de 8000 pacientes, os resultados demonstraram que indivíduos com menores níveis de força da musculatura extensora do joelho apresentam um risco aumentado de piora da dor (em mulheres somente) e capacidade funcional (em ambos os sexos).<sup>2</sup> Um estudo transversal, realizado com 3809 participantes, analisou a relação entre a dor no joelho e grau radiográfico (avaliado de acordo com a classificação de Kellgren-Lawrence (K/L)) com a força muscular isométrica extensora e flexora do joelho em indivíduos com OAJ. Foi observada uma associação entre a menor força muscular extensora e flexora do joelho e os maiores graus radiográficos. A diferença percentual entre os valores médios da força isométrica extensora dos joelhos entre os indivíduos com OAJ sintomáticos e assintomáticos, variou de -10.8% a -13.4% em homens e de -9.4% a -16.2% em mulheres.<sup>8</sup>

O dinamômetro *hand-held* tem sido considerado como um instrumento confiável e válido para a avaliação da força muscular em um ambiente clínico, e é uma ferramenta que apresenta facilidade de uso, portabilidade e menor custo em comparação com o dinamômetro isocinético.<sup>9</sup> No entanto, estudos prévios analisaram a associação da força isométrica com a dor e capacidade funcional por meio de outras medidas de mensuração da força isométrica e, dessa forma, a associação entre a força isométrica de quadríceps avaliada por dinamômetro *hand-held* e a dor e a capacidade funcional em indivíduos com OAJ é quantitativamente desconhecida.

Portanto, o presente estudo teve o objetivo de analisar a associação entre a força muscular isométrica de quadríceps, dor e capacidade funcional em indivíduos com osteoartrite de joelho.

## 2. Metodologia

Trata-se de um estudo com desenho transversal, realizado nos meses de janeiro de 2016 a novembro de 2019, no Laboratório de Análise do Movimento Humano do Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal do Ceará. Os dados da pesquisa foram reportados de acordo com as recomendações da iniciativa *Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology* (STROBE).<sup>10</sup>

### 2.1 Participantes

Participaram do estudo voluntários de ambos os sexos com osteoartrite sintomática de joelho. Os pacientes foram selecionados em uma amostragem por conveniência e recrutados nos ambulatórios de ortopedia e reumatologia do Hospital Universitário, por divulgação nas mídias sociais, e no ambulatório do Projeto de Assistência e Prevenção das Disfunções do Joelho (PAPO-Joelho).

Foram utilizados como critérios de inclusão a presença de OAJ (acompanhada de dor unilateral ou bilateral no(s) joelho(s), com características radiográficas exibindo grau de 2-4 de acordo com a escala de Kellgren-Lawrence,<sup>11</sup> e relato de dor com intensidade mínima de três pontos na Escala Numérica de Dor (END). Além disso, também foram utilizados os critérios de diagnóstico clínico do *American College of Rheumatology*, no qual os participantes precisam apresentar pelo menos três dos seguintes itens: dor, idade igual ou superior a 50 anos, rigidez matinal com duração menor que 30 minutos, crepitação no movimento ativo do joelho e/ou presença de osteófitos avaliados por meio de radiografia.<sup>12</sup>

Foram excluídos do estudo os participantes que apresentaram: IMC > 40, hipertensão arterial não controlada; *diabetes mellitus* descompensada; indivíduos pouco cooperativos; osteoartrite sintomática de quadril; incapacidade de andar; déficits neurológicos (sensório ou motor); histórico de cirurgia ortopédica no membro inferior e/ou fratura de membros inferiores; presença de outras lesões musculoesqueléticas

associadas ao joelho e/ou distúrbios neuromusculares que afetassem a capacidade sensorial e motora.

Todos os participantes foram previamente informados em relação aos objetivos do estudo e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa com o número de parecer: 1.000.404.

## 2.2 Procedimentos

Inicialmente, todos os voluntários responderam a uma ficha de avaliação elaborada pelos pesquisadores, contendo dados clínicos e antropométricos. Em seguida, foram aplicados dois questionários: o *Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score* (KOOS) e o *Lequesne's Algofunctional Questionnaire*. Logo após, foram realizados três testes para avaliar a função física: *30s Chair Stand test*, *Timed up & Go test* (TUG) e a mensuração da força isométrica de quadríceps com dinamômetro isométrico manual. Essa ordem de avaliação foi adotada com o objetivo de reduzir o efeito da fadiga nos resultados da avaliação.

A Escala Numérica de Dor (END) é composta por 11 pontos, onde zero representa ausência de dor e 10 a pior dor possível. Os participantes foram questionados quanto a média da dor durante a última semana em relação ao membro sintomático.<sup>13</sup> Se o voluntário apresentasse dor em ambos os membros, era questionado em relação ao mais sintomático.

O *Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score* (KOOS) é um questionário auto-relatado composto por 42 itens, divididos em cinco subescalas: dor, outros sintomas, atividades de vida diária, atividades desportivas e de lazer, e qualidade de vida. Os itens são pontuados em Escala de Likert (0-4), onde zero representa sem problemas e quatro representa problemas extremos. Sua pontuação varia de 0 (problema extremo) a 100 (sem problemas), dentro de cada subescala separadamente, na forma de porcentagem, e também pode ser calculado de forma global.<sup>14</sup> Foi considerada a pontuação para cada escala separadamente.

O *Lequesne's Algofunctional Questionnaire* é um instrumento composto por 11 itens, dos quais seis são direcionados para avaliarem questões referentes à dor e desconforto (com um item fazendo distinção entre o quadril e joelho), e cinco são

direcionados para avaliarem questões referentes à função (com quatro itens fazendo distinção entre o quadril e o joelho). A pontuação de cada sessão varia de 0-100, e a pontuação total é classificada da seguinte forma: 1-4 pontos – pouco acometimento; 5-7 pontos – acometimento moderado; 8-10 pontos – acometimento grave; 11-13 pontos – acometimento muito grave;  $\geq 14$  pontos – acometimento extremamente grave.<sup>15</sup>

O *30s Chair Stand test* consiste na execução do movimento de sentar e levantar de uma cadeira sem braços, com altura de 43 cm, com o encosto apoiado numa parede, durante 30 segundos. O participante foi orientado a realizar o movimento partindo da posição sentada, com os pés apoiados no chão e os braços cruzados no peito. Os participantes foram incentivados a completar o maior número de repetições possíveis dentro do prazo de 30 segundos.<sup>16</sup> Durante a execução do teste, foram fornecidos estímulos verbais na forma de incentivo para estimular o melhor desempenho pelos participantes, e foram realizadas três repetições, sendo uma de familiarização do teste e calculada a média das duas restantes.

O *Timed Up and Go Test (TUG)* tem como objetivo avaliar a mobilidade funcional, levando em consideração o tempo que o indivíduo leva para levantar-se de uma cadeira, com altura de 43 cm e encosto de braços, caminhar três metros, dar a volta em torno do próprio eixo, retornar a cadeira e sentar-se novamente.<sup>17</sup> Os participantes foram orientados a caminhar em uma velocidade habitual e a fazer uso de um calçado confortável durante a realização do teste. Foi realizada uma medida de teste, como ensaio prático, para compreensão do TUG, e depois dois testes efetivos, durante os quais o tempo do teste foi cronometrado e a média das duas medidas foi utilizada como escore final. Além disso, caso necessário, o indivíduo poderia usar dispositivos auxiliares de marcha durante o teste.

Para avaliação da força de quadríceps, foi utilizado a dinamometria isométrica manual com o uso do *Hand-Held Dynamometer (Nicholas Manual MuscleTester, Lafayette Instrument Company, Lafayette, Indiana, EUA)*. Foram avaliados os dois membros, sendo o primeiro o menos sintomático e, em seguida, o mais sintomático. O voluntário foi posicionado sentado na maca, estabilizado por dois cintos (ou faixas) inelásticos: um na região das coxas (próximo à articulação coxofemoral), para estabilizar os membros inferiores e evitar movimentos compensatórios (como, por exemplo, a flexão de quadril), e outro na perna a ser testada, para manter a angulação de 90° de flexão do joelho. O participante foi orientado a posicionar os braços cruzados sobre os ombros

durante toda a realização do teste. O dinamômetro foi posicionado na região anterior e distal da tíbia e foi solicitado, com estímulo verbal, que o indivíduo realizasse o máximo de força para realizar extensão de joelho de forma isométrica.

Foram realizadas três avaliações, sendo uma de treino, para compreensão da técnica, e duas efetivas, com duração de cinco segundos cada. Caso a diferença entre as duas últimas medidas fosse superior a 10%, era realizada uma nova mensuração. Foi considerada a média das duas mensurações efetivas, registradas em Kilograma-força (Kgf), normalizada pelo peso corporal de cada voluntário.

### **2.3 Análise Estatística**

A análise dos dados foi efetuada no software SPSS 17.0 (*Statistical Package for the Social Sciences Inc.*, Chicago, IL, USA), assumindo um valor de significância de 5% para todas as análises. O teste de Kolmogorov-Smirnov foi usado para verificar a normalidade de distribuição dos dados. A análise descritiva (frequências, médias e desvio-padrão) foi obtida para todas as variáveis de interesse.

O coeficiente de correlação de Pearson foi utilizado para analisar a associação entre a força muscular de quadríceps (variável dependente), a intensidade da dor e a capacidade funcional (ambas variáveis independentes). O valor de  $r$  foi interpretado de acordo com os seguintes critérios: 0-0,19: nenhuma correlação; 0,2-0,39: fraca correlação; 0,4-0,69: moderada a boa correlação; 0,7-0,89: alta correlação e 0,9-1: altíssima correlação.<sup>21</sup> Para pacientes com OAJ bilateral, os cálculos foram realizados levando-se em consideração o membro mais sintomático.

## **3. Resultados**

Participaram do estudo 91 participantes com OAJ, sendo 82,4% dos participantes do gênero feminino ( $n=75$ ). A média de idade dos participantes foi de 64 anos. Outras características clínicas e antropométricas são apresentadas na Tabela 1.

Em relação aos testes de função física, foi encontrada significativa e moderada ( $r=0,47$ ;  $p<0,01$ ) correlação direta entre a força de quadríceps e o *30s Chair Stand Test*. Foi encontrada significativa e fraca correlação inversa entre a força de quadríceps ( $r=-0,39$ ;  $p<0,01$ ) e o desempenho no TUG. (Tabela 2).

Foi observada fraca correlação inversa significativa entre a força de quadríceps e a pontuação no *Lequesne's Algofunctional Questionnaire* ( $r = -0,24$ ;  $p = 0,01$ ). (Tabela 2).

A força de quadríceps não apresentou correlação significativa com os níveis de dor pela END semanal ( $r = -0,34$ ;  $p = 0,74$ ) e pela subescala de dor do KOOS ( $r = 0,33$ ;  $p = 0,75$ ), assim como também para com os demais domínios do KOOS (Tabela 2).

#### 4. **Discussão**

O objetivo do presente estudo foi analisar se existe associação entre a força muscular isométrica de quadríceps, a dor e a capacidade funcional em indivíduos com osteoartrite de joelho (OAJ). Nossos resultados demonstraram uma fraca a moderada correlação entre a força isométrica do quadríceps com os testes de função física (*30s Chair Stand Test* e TUG), porém, nenhuma correção com o nível de dor.

Diferente do nosso estudo, Sattler et al. relata que indivíduos com OAJ apresentam menor força isométrica de quadríceps no membro sintomático em relação ao não-sintomático (-7,8%). durante o teste realizado com a *Good Strength Chair*, com o ângulo de flexão de joelho de 60° durante o teste.<sup>18</sup> Logo, os resultados podem ter sido divergentes devido às diferenças na forma de mensurar a força isométrica do quadríceps. Além disso, em um estudo transversal, realizado com 40 participantes do gênero feminino, foi visto uma redução significativa da força isocinética de quadríceps em relação ao membro mais sintomático.<sup>19</sup> A divergência nos resultados pode ter se dado devido a diferença na amostra (em nosso estudo, foram incluídos homens e mulheres), bem como pela forma de se mensurar a força do quadríceps.

No que diz respeito à capacidade funcional, nossos resultados demonstraram que a força isométrica do quadríceps teve moderada correlação direta com o desempenho no *30s Chair Stand Test*, e fraca correção inversa com o TUG. Uma revisão sistemática com meta-análise confirma a relação entre a deterioração da performance durante o teste de sentar-levantar e uma menor força extensora do quadríceps.<sup>2</sup> Em relação ao TUG, corroborando com nossos achados, um estudo transversal que teve com o objetivo verificar a relação entre testes funcionais com a força isocinética de quadríceps e isquiotibiais, identificou uma fraca correlação inversa entre a força de quadríceps e o desempenho no TUG, assim como também uma fraca correlação direta com o *30s Chair Stand Test*.<sup>20</sup>

Nosso estudo possui três importantes limitações. Primeiro, a natureza transversal do estudo não permite estabelecer relação de causa e efeito entre as variáveis analisadas e a OAJ. Segundo, a amostra foi formada majoritariamente por participantes do gênero feminino, mostraram um grupo de pacientes heterogêneo. Por fim, a medida da força muscular não incluiu o cálculo do torque.

## **5. Conclusão**

A força isométrica de quadríceps apresentou correlação fraca a moderada com a capacidade funcional, no entanto, não apresentou correlação significativa com o nível de dor em indivíduos com OAJ.

## **REFERÊNCIAS**

1. Cross M, Smith E, Hoy D, Nolte S, Ackerman I, Fransen M, et al. The global burden of hip and knee osteoarthritis: estimates from the Global Burden of Disease 2010 study. 2014. *Annals of the Rheumatic Diseases* 2014;73:1323-30.
2. Culvenor, A. G., Ruhdorfer, A. , Juhl, C. , Eckstein, F. and Øiestad, B. E. Knee Extensor Strength and Risk of Structural, Symptomatic, and Functional Decline in Knee

Osteoarthritis: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Arthritis Care & Research*, 2017; 69: 649-8.

3. Winby CR, Lloyd DG, Besier TF, Kirk TB. Muscle and external load contribution to knee joint contact loads during normal gait. *J Biomech*. 2009;42(14):2294-300.

4. Segal NA, Glass NA. Is quadriceps muscle weakness a risk factor for incident or progressive knee osteoarthritis? *Phys Sportsmed*. 2011;39(4):44-50.

5. Hurley MV. The role of muscle weakness in the pathogenesis of osteoarthritis. *Rheum Dis Clin North Am*. 1999;25(2):283-98.

6. Lewek MD, Rudolph KS, Snyder-Mackler L. Quadriceps Femoris Muscle Weakness and Activation Failure in Patients with Symptomatic Knee Osteoarthritis. *J Orthop Res*. 2004;22(1):110-5.

7. Hurley MV. Quadriceps weakness in osteoarthritis. *Curr Opin Rheumatol*. 1998;10(3):246-50.

8. Ruhdorfer, A., Wirth, W., Hitzl, W., Nevitt, M, Eckstein F. Association of Thigh Muscle Strength With Knee Symptoms and Radiographic Disease Stage of Osteoarthritis: Data From the Osteoarthritis Initiative. *Arthritis Care & Research*. 2014; 66: 1344-53.

9. Stark T, Walker B, Phillips JK, Fejer R, Beck R. Hand-held dynamometry correlation with the gold standard isokinetic dynamometry: a systematic review. *PM&R*. 2011;3(5):472-9.

10. Malta, M. Bastos, FB., Managnini, MMF, Silva, CMF. Iniciativa STROBE: subsídios para a comunicação de estudos observacionais. *Revista de Saúde Pública*. 2010; 44 (3), 559-565.

11. Kellgren JH, Lawrence JS. Radiological assessment of osteo-arthritis. *Ann Rheum Dis*. 1957;16(4):494-502.

12. Altman, R., Asch, E., Bloch, D., Bole, G., Borenstein, D., Brandt, K. et al. Development of criteria for the classification and reporting of osteoarthritis: Classification of osteoarthritis of the knee. *Arthritis & Rheumatism*. 1986; 29: 1039-49.

13. Williamson A, Hoggart B. Pain: a review of three commonly used pain rating scales. *J Clin Nurs*. 2005;14(7):798-804.

14. Almeida, GPL. Translation and cross-cultural validation of the KOOS to Brazilian Portuguese version LK1.1. 2017.

15. Marx FC., Oliveira LM., Bellini CG., Ribeiro, MCC. Tradução e validação cultural do questionário algofuncional de Lequesne para osteoartrite de joelhos e quadris para a língua portuguesa. *Rev Bras Reumatol*, 2006; v. 46, p 253-260.

16. Jones CJ, Rikli RE, Beam WC. A 30-s chair-stand test as a measure of lower body strength in community-residing older adults. *Res Q Exerc Sport*. 1999;70(2):113-9.

17. Alghadir A, Anwer S, Brismee JM. The reliability and minimal detectable change of Timed Up and Go test in individuals with grade 1-3 knee osteoarthritis. *BMC Musculoskelet Disord*. 2015; 16:174.

18. Sattler, M et al. "Side differences of thigh muscle cross-sectional areas and maximal isometric muscle force in bilateral knees with the same radiographic disease stage, but unilateral frequent pain - data from the osteoarthritis initiative." *Osteoarthritis and cartilage*. 2012; 20,6: 532-40.

19. Gkrilias, P., Tsepis, E., Kokkalis, Z., Panagiotopoulos, E., Megas, P. The relationship between isokinetic strength and functional performance tests in patients with knee osteoarthritis. *Journal of Physical Therapy Science*. 2018; 30(6): 888-891.

20. Kim, D., Park, G., Kuo, L., Park, W. The effects of pain on quadriceps strength, joint proprioception and dynamic balance among women aged 65 to 75 years with knee osteoarthritis. *BMC Geriatr*. 2018: 18(1), 245.

21. Weber, Lamb JCDR. *Statistics and research in physical education*. Mosby, 1970

**Tabela 1 – Características dos participantes (n=91)**

	Média (DP)
Idade (anos)	64,12 (±8,94)
Peso (kg)	74,44(±11,35)
Altura (m)	1,57(±0,07)
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	29,99(±4,47)
END (0 -10)	6,27(±2,47)
30s Chair Stand Test (repetições)	6,58(±2,83)
Timed Up and Go Test (segundos)	14,80(±4,92)
KOOS – Dor (0 – 100)	47,95(±17,59)
KOOS – Sintomas (0 – 100)	52,94(±19,82)
KOOS – Atividades de vida diária (0 – 100)	51,08(±18,68)
KOOS – Atividades esportivas e de lazer (0 - 100)	19,50(±17,43)
KOOS – Qualidade de vida (0 – 100)	18,31(±8,29)
Lequesne (0 – 24)	11,94(±3,91)
Força de quadríceps do membro sintomático (Kgf/Kg)	18,31(±8,29)

**Tabela 2 – Correlação de Pearson entre a força de quadríceps e as medidas de dor, testes de capacidade funcional e as subescalas do KOOS**

Força de quadríceps do membro sintomático (kgk/kg)/peso corporal	Dor semanal (END)		30s Chair Stand Test		TUG		Lequesne		KOOS - Dor		KOOS- Sintomas		KOOS – Atividades de vida diária		KOOS – Atividades esportivas e de lazer		KOOS- Qualidade de vida	
	R	p	R	p	r	p	r	p	R	p	r	p	r	p	r	p	r	p
	-0,34	0,74	0,47	0,00*	-0,38	0,00*	-0,24	0,01*	0,33	0,75	0,18	0,07	0,15	0,14	0,02	0,80	-0,11	0,27

Interpretação dos valores do coeficiente de Pearson (r) = 0-0,19: nenhuma correlação; 0,2-0,39: fraca correlação; 0,4-0,69: moderada a boa correlação; 0,7-0,89: alta correlação e 0,9-1: altíssima correlação

\*: p-valor estatisticamente significativo (<0,05)