



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE CASTANHAL
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA**

PATRÍCIA MARTINS MORAES

**EXERCÍCIO FÍSICO E DESEMPENHO COGNITIVO EM ADULTOS JOVENS
SAUDÁVEIS**

**CASTANHAL – PARÁ
2018**

PATRÍCIA MARTINS MORAES

**EXERCÍCIO FÍSICO E DESEMPENHO COGNITIVO EM ADULTOS JOVENS
SAUDÁVEIS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Educação Física, da Universidade Federal do Pará - Campus Castanhal - como exigência para formação em Licenciatura no curso de Educação Física.

Orientadora: Prof.^a Ma. Alessandra Mendonça Tomás

CASTANHAL – PARÁ

2018

PATRÍCIA MARTINS MORAES

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Educação Física, da Universidade Federal do Pará - Campus Castanhal - como exigência para formação em Licenciatura no curso de Educação Física.

BANCA EXAMINADORA:

Orientadora: Prof.^a Ma. Alessandra Mendonça Tomás

Universidade Federal do Pará – UFPA

Avaliador: Prof. Dr. Daniel Alvarez Pires

Universidade Federal do Pará – UFPA

Avaliadora: Prof.^a Ma. Martha de Souza França

Universidade Federal do Pará – UFPA

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiro a Deus por todas as bênçãos, aprendizados adquiridos e boas pessoas no meu caminho. As bênçãos Dele são imprescindíveis para o meu êxito nessa caminhada.

A minha amada família, que sempre demonstrou amor incondicional e apoio em todos os momentos. Meus pais, Nestor e Tereza, pelo amor e união acima de tudo, e por serem meus maiores incentivadores no caminho que estou seguindo. Meu irmão Mayke pelo amor, amizade, parceria e pela inspiração para ingressar na Educação Física.

A minha querida orientadora, “mãe científica” e amiga, Prof.^a Ma. Alessandra Tomás, que me apresentou as Neurociências de forma apaixonante e me proporcionou aprendizados e lições não só acadêmicos como também para a vida pessoal. Deus me presenteou com uma orientadora melhor do que eu havia pedido. Obrigada por tudo, prof.!

Aos familiares e amigos que ajudaram, sendo voluntários ou torcendo para que este trabalho fosse concluído. Em especial aos primos Luan Martins, Dejan Martins, Evandro Botelho, Geovani Moraes, Filipe Ruan, Ana Carolina Gomes e Jairo Mendes. Aos amigos, especialmente, Márcia Andreza, Betel Cavalcante, Loureny do Carmo, Melinda Weckerlin e João Lucas Barros. A ajuda de vocês foi fundamental. Obrigada!

A todos do Laboratório de Investigações em Neurodegeneração e Infecção por concederem que o presente trabalho fosse realizado nesse local.

A minha turma EF 2014.1 por todos os momentos de alegrias, tristezas, brigas e reconciliações vividas juntas na graduação. Esta etapa chegou à reta final, porém o meu sentimento de gratidão a vocês ainda permanecerá!

Quem se cobra perfeição, fica paralisado e não faz nem o básico. Concentre-se em fazer o melhor que pode com as circunstâncias que tem.

Autor desconhecido

RESUMO

O desenvolvimento de estratégias, fundamentadas em evidências científicas, para um estilo de vida ativo, desde a idade adulta jovem, é necessário para um envelhecimento saudável e livre de demências. Para fomentar tais evidências, o presente trabalho analisou a diferença no desempenho cognitivo entre adultos jovens saudáveis praticantes e não praticantes de exercício físico, por meio de testes neuropsicológicos automatizados. Foram avaliados, no total, 34 adultos jovens saudáveis, entre homens e mulheres, que realizaram a anamnese, o Mini Exame do Estado Mental, os testes da bateria CANTAB e a avaliação física, através de medidas antropométricas e testes físicos. Os sujeitos foram pareados por idade e escolaridade e a análise estatística foi realizada através do programa GraphPad Prims, utilizando o Teste t de *student*, considerando o nível de significância $p < 0,05$. Os resultados deste estudo sugerem diferenças significativas em testes de memória visuoespacial e funções executivas da bateria CANTAB – SWM, PAL e DMS –, assim como no percentual de gordura, na frequência cardíaca de repouso e nos testes físicos de caminhada de seis minutos e sentar e levantar da cadeira. Este estudo conclui que adultos jovens saudáveis praticantes de exercício físico obtêm melhores desempenhos em testes cognitivos automatizados, que avaliam memória visuoespacial e funções executivas.

Palavras chave: Exercício Físico. Cognição. Adulto jovem. CANTAB.

ABSTRACT

The development of evidence-based strategies for an active lifestyle, from the young adult age, is necessary for a healthy and dementia-free aging. To promote such evidence, the present study analyzed the difference in cognitive performance among healthy young adults practicing and not practicing physical exercise through automated neuropsychological tests. Thirty-four healthy young adults, male and female, who underwent anamnesis, Mini Mental State Exam, CANTAB battery tests, and physical evaluation were evaluated through anthropometric measures and physical tests. The subjects were matched by age and schooling and the statistical analysis was performed using the GraphPad Prims program, using Student's t test, considering the level of significance $p < 0.05$. The results of this study suggest significant differences in visuospatial memory tests and executive functions of the CANTAB - SWM, PAL and DMS battery, as well as fat percentage, resting heart rate and physical walking tests of six minutes and sitting and get up from the chair. This study concludes that healthy young adults who practice physical exercise perform better on automated cognitive tests, which assess visuospatial memory and executive functions.

Key words: Physical Exercise. Cognition. Young adult. CANTAB.

LISTA DE ILUSTRAÇÃO

Figura 01 – Bateria CANTAB	14
Figura 02 – Teste triagem motora (MOT)	15
Figura 03 – Teste Memória espacial de trabalho (SWM)	15
Figura 04 – Teste Processamento Rápido da Informação Visual	16
Figura 05 – Teste Aprendizagem pareada (PAL)	16
Figura 06 – Teste Tempo de reação (RTI)	17
Figura 07 – Teste Pareamento com Atraso (DMS)	17

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

MEEM - Mini Exame do Estado Mental

CANTAB - Bateria Cambridge de Testes Neuropsicológicos Automatizados

MOT - Triagem motora

SWM - Memória espacial de trabalho

SWM BE - Memória espacial de trabalho (entre erros)

SWM TE - Memória espacial de trabalho (total de erros)

RVP - Processamento rápido da informação visual

RVP TM - Processamento rápido da informação visual (total de erros)

PAL - Aprendizagem pareada

PAL FTMS - Aprendizagem pareada (localização de padrões na primeira tentativa)

RTI - Tempo de reação

RTI SAS - Tempo de reação (acurácia em escolha simples)

DMS - Pareamento com atraso

DMS CC - Pareamento com atraso (média de tentativas para corrigir um erro)

DMS PEGC - Pareamento com atraso (probabilidade de erro após acerto)

DMS TC - Pareamento com atraso (total de tentativas corretas)

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. MATERIAIS E MÉTODOS	13
2.1 Sujeitos	13
2.2 Avaliação cognitiva	14
2.3 Avaliação física	17
2.4 Análise estatística	19
3. RESULTADOS	20
3.1 Caracterização da amostra	20
3.2 Desempenho na avaliação cognitiva	20
3.3 Desempenho na avaliação física	21
4. DISCUSSÃO	23
5. CONCLUSÕES	25
REFERÊNCIAS	26
ANEXOS	29

1. INTRODUÇÃO

O envelhecimento populacional no Brasil está em fase ascendente e com esse acelerado processo é necessário o desenvolvimento de estratégias fundamentadas em estudos científicos, que preconizam um envelhecimento saudável e livre de demências, pautado num estilo de vida ativo desde jovem. Diante disso, estudo recente da Organização Mundial da Saúde (2017) alerta que, até 2050, triplicará o número de pessoas com demências. Entende-se por demências as doenças que afetam as habilidades cognitivas, a exemplo de Alzheimer e Parkinson (CHRISTIE *et al*, 2017; IBGE, 2017).

Dentre as estratégias estabelecidas a fim de prevenir demências ou o declínio cognitivo precoce, destaca-se o exercício físico que contribui com a reserva cognitiva como possibilidade simples, acessível e de baixo custo. Entende-se por reserva cognitiva o mecanismo que sustenta a função cognitiva, protegendo contra danos encefálicos, associados à idade, lesões ou doenças (CHRISTIE *et al*, 2017; HOLLAMBY *et al*, 2017).

A manutenção, desde jovem, de um estilo de vida saudável - ativo física e cognitivamente - favorece a saúde e proteção do encéfalo, e, portanto, de suas funções complexas, essenciais para a vida, a exemplo das funções executivas - como a atenção - relacionadas ao lobo frontal em conjunto com parietal; o aprendizado e a memória, relacionados aos lobos frontal e temporal - principalmente a estrutura denominada de hipocampo, localizada de modo bilateral no lobo temporal medial, uma das principais áreas responsáveis pela memória (COGNITION, 2006; DIAMOND, 2015; LENT, 2010).

Os benefícios do exercício físico para a cognição já são constatados, porém, ainda necessitam de estudos para maiores esclarecimentos sobre seus mecanismos e especificidades. Uma única sessão de treino tanto de exercício de resistência quanto de aeróbico traz melhoras significativas no desempenho cognitivo de adultos. Assim como, caminhadas regulares durante um ano também geram tais resultados para idosos (DUNSKY *et al*, 2017; ERICKSON *et al*, 2011). Diante de tais benefícios, é possível que quanto antes se iniciar a prática de exercícios físicos, a reserva cognitiva seja potencializada, contribuindo, futuramente, na prevenção de demências.

O presente trabalho tem como objetivo analisar a diferença, no desempenho cognitivo, entre adultos jovens saudáveis praticantes e não praticantes de exercício

físico. A avaliação será desenvolvida por meio de testes neuropsicológicos automatizados, que avaliam funções cognitivas, como memória, funções executivas, tempo de reação e processamento da informação visual. A avaliação física será realizada para confirmação de auto relato dos voluntários.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo foi realizado, em caráter transversal, no Laboratório de Investigações em Neurodegeneração e Infecção do Instituto de Ciências Biológicas, localizado no Hospital Universitário João de Barros Barreto da Universidade Federal do Pará – Campus Belém. Foram avaliados adultos jovens saudáveis, de ambos os sexos. Todos os voluntários assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido após serem informados do caráter e objetivo da pesquisa. O presente trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisas do referido hospital, sob o parecer nº 858.134/2014.

2.1 Sujeitos

Foram avaliados 34 sujeitos divididos em dois grupos: 1) Sedentários: há pelo menos seis meses sem exercício físico e 2) Exercitados: fisicamente ativos há no mínimo seis meses. Sendo 18 sedentários - 9 do sexo feminino e 9 do sexo masculino - e 16 exercitados - 8 do sexo feminino e 8 do sexo masculino. Os voluntários avaliados tinham idades entre 20 e 40 anos.

Como critérios de inclusão foram estabelecidos: praticar exercício físico - treinamento de força e/ou aeróbico- há pelo menos seis meses, por no mínimo, três vezes semanais, ou não praticar exercício físico há pelo menos seis meses; não possuir histórico de depressão, trauma crânio encefálico, alcoolismo crônico, acidente vascular encefálico e/ou doenças neurológicas; não apresentar deficiência auditiva limitante; teste de *Snellen* com acuidade visual mínima de 20/30; possuir escolaridade formal igual ou maior a oito anos e resultado no Mini Exame do Estado Mental compatível com a escolaridade – Analfabetos: pontuação ≥ 13 ; Escolaridade < 8 anos: pontuação ≥ 18 ; Escolaridade ≥ 8 anos: pontuação ≥ 26 (BERTOLUCCI *et al.*, 1994).

Os sujeitos, que obedeceram aos critérios de inclusão, realizaram a anamnese - para avaliar condições de saúde e de hábitos da vida diária -, a avaliação cognitiva - por meio da Bateria Cambridge de Testes Neuropsicológicos Automatizados (*Cambridge Neuropsychological Test Automated Battery- CANTAB*) - e a avaliação física.

2.2 Avaliação cognitiva

A bateria CANTAB, por ser automatizada, diminui significativamente a interferência do avaliador nos resultados, o que minimiza a possibilidade de erros na avaliação. Assim como, este tipo de teste é sensível e específico para detectar déficits cognitivos leves (SOARES *et al.*, 2015). Tal bateria é composta por uma tela sensível ao toque, pelo *mouse* adaptado -*press pad*- e por um computador, utilizado pelo avaliador, conforme figura 01.

Figura 01: Bateria CANTAB



Legenda: Equipamentos da bateria CANTAB. Em “A”: tela sensível ao toque; em “B”: teclado; em “C”: *mouse* adaptado.

Os testes selecionados da bateria CANTAB foram os seguintes: a) Triagem Motora (MOT), utilizado para adequar o voluntário com a interface da tela; b) Memória Espacial de Trabalho (SWM), que verifica retenção e manipulação da informação visuoespacial no cumprimento da tarefa; c) Processamento Rápido da Informação Visual (RVP), que contabiliza o tempo, a eficácia e a probabilidade de acertos; d) Aprendizagem Pareada (PAL), que examina a memória visual e os novos aprendizados; e) Tempo de Reação (RTI), que verifica a velocidade de resposta e o tempo de movimento a um determinado estímulo visual; f) Pareamento com Atraso (DMS), que analisa a memória de reconhecimento de padrões.

O teste de Triagem Motora (MOT) inicia quando aparece um “X” na tela e o voluntário precisa tocar o centro dele com o dedo indicador da mão dominante, induzindo um sinal sonoro e, em sequência, o aparecimento de outro “X” em local diferente da tela, de acordo com a figura 02.

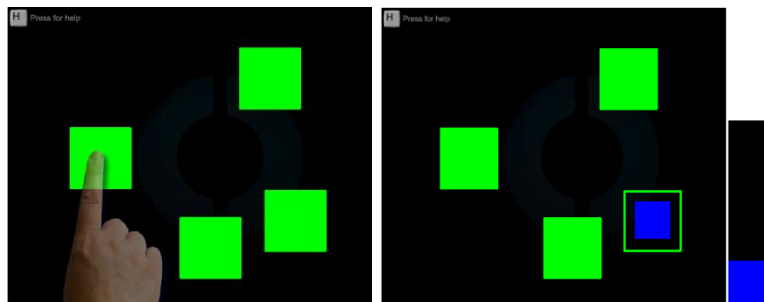
Figura 02. Teste Triagem Motora (MOT).



Fonte: Adaptado de <http://www.cambridgecognition.com/>

O teste Memória Espacial de Trabalho (SWM) inicia quando aparecem caixas coloridas na tela e o sujeito deve tocar em cada uma delas em busca de um quadrado azul (Figura 03). O objetivo é preencher, com quadrados azuis, toda coluna localizada no lado direito da tela. O voluntário deve ficar atento, pois o quadrado azul não aparece novamente na mesma caixa, logo, para menor número de erros, convém não tocar uma caixa na qual o quadrado azul já apareceu.

Figura 03. Teste Memória Espacial de Trabalho (SWM).



Fonte: Adaptado de <http://www.cambridgecognition.com/>

No teste Processamento Rápido da Informação Visual (RVP) são mostrados números de 1 a 9, um de cada vez. Primeiramente, o sujeito deve apertar o botão do *mouse* adaptado somente ao final da sequência 3-5-7 (Figura 04). Posteriormente, o voluntário deve realizar o mesmo procedimento ao final de qualquer uma das seguintes sequências: 3-5-7, 2-4-6 e 4-6-8.

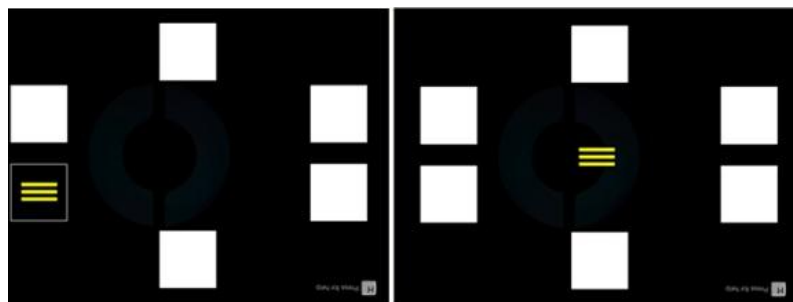
Figura 04: Processamento Rápido da Informação Visual (RVP).



Fonte: Adaptado de <http://www.cambridgecognition.com/>

O teste de Aprendizagem Pareada (PAL) inicia com caixas brancas nas extremidades da tela que contém figuras de formato e cores diferentes, conforme figura 05. Primeiramente, o sistema as exibe e, em seguida, encobre seu conteúdo. Depois, é mostrado no centro da tela o conteúdo de cada caixa, um por vez. O avaliado deve tocar na caixa onde havia aparecido o respectivo par da figura que aparece no centro da tela.

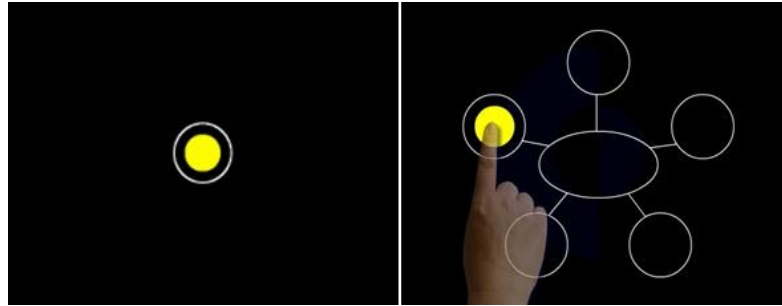
Figura 05. Teste Aprendizagem pareada (PAL).



Fonte: Adaptado de <http://www.cambridgecognition.com/>

No Tempo de Reação (RTI), o sujeito deve ficar pressionando o botão do *mouse* adaptado até aparecer e sumir um círculo amarelo na tela, nesse momento o avaliado deve tocar o mais rápido possível no mesmo local que o estímulo amarelo apareceu. Inicialmente, o círculo amarelo só aparece em um lugar e, posteriormente, o mesmo tem cinco opções de lugares para aparecer, conforme demonstrado na figura 06.

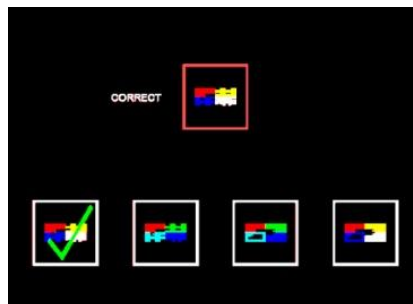
Figura 06: Teste Tempo de Reação (RTI).



Fonte: Adaptado de <http://www.cambridgecognition.com/>

No teste Pareamento com Atraso (DMS), o sistema mostra uma figura padrão na parte superior da tela e, posteriormente, são exibidas quatro opções de figuras abaixo (Figura 07). O voluntário deve escolher entre estas a que for igual à figura padrão, tanto no formato quanto nas cores. O teste é realizado em três períodos de tempo entre o surgimento da figura padrão e as possibilidades de resposta: 1) zero segundo, 2) quatro segundos 3) doze segundos.

Figura 07: Teste Pareamento com Atraso (DMS).



Fonte: Adaptado de <http://www.cambridgecognition.com/>

2.3 Avaliação Física

As medidas antropométricas foram utilizadas para mensurar o peso e a estatura, através de balança e estadiômetro da marca Welmy®. Com a obtenção destes dados, calculou-se o Índice de Massa Corporal – IMC – da seguinte forma:

$$\text{IMC} = \text{peso} / (\text{estatura})^2$$

As dobras cutâneas foram analisadas com adipômetro científico, da marca Cescorf®. Posteriormente, usaram-se as medidas para o cálculo do percentual de gordura, de acordo com o protocolo de três dobras cutâneas de Pollock *et al* (1978, 1980), para a densidade corporal e a equação de Siri (1961) para cálculo de

percentual de gordura. Para as mulheres, as três dobras utilizadas são tricipital, supra ilíaca e coxa; já para os homens são utilizadas as dobras do peitoral, abdômen e coxa.

Os diâmetros ósseos foram avaliados com paquímetro, da marca Cescorf®. Depois, utilizaram-se os resultados no cálculo do peso ósseo, de acordo com o protocolo de Faulkner (1968).

As perimetrias máximas de cada segmento corporal foram medidas por meio de fita métrica da marca Sanny®. Estas medidas ajudam no estudo da composição corporal, bem como dos níveis de gordura. Os perímetros da cintura e do quadril foram analisados para cálculo do Índice Cintura Quadril - ICQ - da seguinte forma:

$$\text{ICQ} = \text{cintura/quadril.}$$

Foi verificada a média da frequência cardíaca de repouso antes dos testes físicos, utilizando frequencímetro de marca Polar®. Os sujeitos ficaram sentados em repouso durante 5 minutos, utilizando o referido aparelho, para a verificação da medida.

No teste de sentar e levantar da cadeira é avaliada a resistência muscular dos membros inferiores. Nele, o voluntário deve ficar com os pés estabilizados no solo, sentar e levantar da cadeira, sem ajuda das mãos. Quando sentar, deve tocar as costas na cadeira e ao levantar, deve estender totalmente os joelhos. O sujeito deve executar o maior número de repetições possíveis em 30 segundos (NAKAMURA *et al.*, 2015; REGTERSCHOT *et al.*, 2014; RIKLI e JONES, 1999). Há duas tentativas e o resultado escolhido é o que for mais bem-sucedido.

O teste de caminhada de seis minutos foi executado para analisar o condicionamento cardiorrespiratório. Nele, cada sujeito caminhou a maior distância possível, obedecendo seu ritmo, durante seis minutos - sem correr ou saltar -, numa área demarcada previamente. As seguintes orientações motivadoras foram dadas no segundo, quarto e quinto minutos, respectivamente: “você está indo muito bem”, “ande o mais rápido que puder” e “aumente a velocidade ou mantenha o ritmo” (LABORATORIES, 2002; OSSES A *et al.*, 2010; SOARES e PEREIRA, 2011). Logo após o referido teste, obteve-se a frequência cardíaca máxima e a média de cada voluntário.

2.4 Análise Estatística

Primeiramente, foi realizado teste de normalidade, com base nos desvios padrões, excluindo valores extremos que pudessem comprometer a distribuição normal da amostra. Em seguida, a estatística foi realizada por meio do programa GraphPad Prism, utilizando o Teste t de *student*. Este teste é utilizado para analisar hipótese entre duas amostras independentes, que podem ser de tamanhos desiguais. Primeiramente, os sujeitos foram pareados por idade e escolaridade com nível de significância maior que 5% ($p > 0,05$). Isto implica dizer que tais variáveis não interferem de forma significativa, nos resultados da pesquisa.

Posteriormente, realizou-se novamente o Teste t para cada experimento da bateria CANTAB e da avaliação física. Com esse teste foi possível testar a seguinte hipótese: indivíduos exercitados possuem melhor desempenho em testes cognitivos e aptidão física, quando comparados aos sedentários?

As variáveis foram expressas por meio de médias aritméticas e erro padrão, considerando o nível de significância $p < 0,05$ (AYRES, 2007).

3. RESULTADOS

3.1 Caracterização da amostra

O presente estudo avaliou 34 adultos jovens saudáveis de ambos os sexos. Destes 16 eram Exercitados e 18 Sedentários. A caracterização da amostra está exibida na tabela 01.

Tabela 01: Caracterização da amostra. Valores em média (\pm erro padrão).

Grupos	Sexo (n° de sujeitos)		Idade (anos)	Escolaridade (anos de estudo formal)
	Feminino	Masculino		
Exercitados	8	8	24,25 \pm 1,00	16,27 \pm 0,00
Sedentários	9	9	24,11 \pm 1,00	14,94 \pm 1,00

Fonte: Dados da pesquisa.

3.2 Desempenho na avaliação cognitiva

Nos testes da bateria CANTAB, foram observadas diferenças significativas na Memória Espacial de Trabalho (SWM), na Aprendizagem Pareada (PAL) e no Pareamento com Atraso (DMS), os demais testes analisados não demonstraram diferenças entre os grupos. Cada um destes testes apresenta análises de diferentes parâmetros de medidas.

Na Memória Espacial de Trabalho (SWM), especificamente nos sub testes SWM-BE (entre erros) - que avalia o tempo em que o sujeito revisa uma caixa na qual um quadrado azul já foi encontrado - e SWM-TE (total de erros) - que avalia o número de vezes em que o sujeito toca uma caixa na qual já havia encontrado um quadrado azul anteriormente - o grupo Exercitados apresentou menor média de pontuação, quando comparado ao de sedentários. Nesses testes, uma menor pontuação é melhor, pois são relacionados aos erros dos sujeitos.

No teste Aprendizagem Pareada (PAL), o sub teste PAL-FTMS, que avalia o número de figuras localizadas de forma correta na primeira tentativa, o grupo de exercitados obteve maior média de pontuação, em comparação aos sedentários. Segundo essa medida, quanto maior o valor, melhor o resultado.

No teste Pareamento com Atraso (DMS), o grupo Exercitados obteve maior média de pontuação, em comparação ao grupo de sedentários, no sub teste DMS-TC (total de tentativas corretas). Neste teste, uma maior medida é melhor porque

representa os acertos dos voluntários. Já no DMS-PEGC (probabilidade de erro após acerto) e no DMS-CC (média de tentativas para corrigir um erro) o grupo de exercitados apresentou menor média. Nesses testes, as menores medidas indicam melhor desempenho, pois são relacionados aos erros.

Os resultados da bateria CANTAB e seus respectivos valores p são demonstrados na tabela 02, a seguir:

Tabela 02: Resultados da bateria CANTAB. Valores em média (\pm erro padrão).

Testes Cognitivos	Exercitados	Sedentários	Valor de p
SWM BE	20,56 \pm 3,54	33,11 \pm 5,16	0,01*
SWM TE	20,75 \pm 3,56	34,11 \pm 5,17	0,01*
RVP TM	10,31 \pm 1,00	13,44 \pm 1,00	0,09
PAL FTMS	14,56 \pm 0,95	13,11 \pm 0,74	0,04*
RTI SAS	14,87 \pm 0,00	14,33 \pm 0,00	0,23
DMS CC	1,08 \pm 0,03	1,15 \pm 0,03	0,03*
DMS PEGC	0,07 \pm 0,02	0,15 \pm 0,02	0,02*
DMS TC	18,56 \pm 0,39	17,44 \pm 0,36	0,03*

Legenda: Nível de significância adotado: $p < 0,05$ (* nível de significância de $p < 0,05$).

Fonte: Dados da pesquisa.

3.3 Desempenho na avaliação física

Os resultados da avaliação física da amostra deste estudo sugerem que os Exercitados têm melhor aptidão física (tabela 03). Isto porque tal grupo obteve melhor desempenho, quando comparado aos Sedentários, no teste de caminhada de seis minutos, que avalia condicionamento cardiorrespiratório; no teste de sentar e levantar da cadeira, que mensura resistência muscular de membros inferiores; no percentual de gordura e na frequência cardíaca de repouso.

Tabela 03: Resultados da avaliação física. Valores em média (\pm erro padrão).

Avaliação Física	Exercitados	Sedentários	Valor de <i>p</i>
Teste de caminhada de 6 minutos	649,29 \pm 15,00	610,57 \pm 17,00	0,01*
Teste Sentar e Levantar da Cadeira	16,66 \pm 1,00	14,00 \pm 0,00	0,00*
Percentual de Gordura	17,34 \pm 1,92	23,02 \pm 1,34	0,00*
Frequência Cardíaca de Repouso	70,18 \pm 3,00	80,33 \pm 3,00	0,03*

Legenda: Nível de significância adotado: $p < 0,05$ (* nível de significância de $p < 0,05$).

Fonte: Dados da pesquisa.

4. DISCUSSÃO

Foi demonstrado que a prática de exercício físico por adultos jovens saudáveis, quando comparada a sedentários, está associada ao melhor cumprimento de tarefas cognitivas avaliadas nos testes SWM, PAL e DMS da bateria CANTAB, que avaliam funções executivas e memória. Esses sujeitos com melhor desempenho cognitivo apresentaram percentuais de gordura menores e melhores resultados nos testes de caminhada de seis minutos e sentar e levantar da cadeira. Por tanto, se aproxima ao estudo de Tomás (2015), no qual o desempenho cognitivo é influenciado pelo condicionamento físico.

O teste SWM da bateria CANTAB avalia funções executivas e os sujeitos exercitados do presente trabalho apresentaram significativamente melhores resultados neste experimento. Corroborando este resultado, o artigo de Dunsky *et al* (2017), que apresentou melhores resultados nas funções executivas de adultos tanto após uma sessão de exercício aeróbico quanto depois de uma sessão de treinamento de força. Por outro lado, o estudo longitudinal de Sabia *et al* (2017) não encontrou diferenças significativas nas funções executivas de jovens exercitados e sedentários, concordando com a meta análise de Verburgh *et al* (2014) que não encontrou resultados significativos para exercício físico crônico e desempenho nessas funções. Todavia, no estudo longitudinal foram realizados testes neuropsicológicos de papel e caneta, que não são tão sensíveis e específicos para rastreio cognitivo (SOARES *et al*, 2015), bem como na meta análise foram avaliados poucos estudos com exercício físico crônico. Em contrapartida, o estudo longitudinal de Chang *et al* (2010), que durou 26 anos e iniciou quando os sujeitos eram adultos, demonstrou resultados significativamente positivos nas funções executivas dos que praticavam exercício físico, quando comparados aos sedentários. A avaliação das funções executivas deste estudo longitudinal também foi realizada com o teste SWM da bateria CANTAB.

O presente trabalho também teve como resultado significativo o melhor desempenho de adultos jovens exercitados no teste PAL da bateria CANTAB, que avalia memória visual. Concordando com os resultados do presente estudo, a meta análise de Smith *et al* (2010) também encontrou resultados significativos para o desempenho em testes de memória, em adultos exercitados, com idades a partir de 18 anos, quando comparados a seus pares não exercitados. Em contrapartida, Loprinzi e Kane (2015), não encontraram resultados significativos em adultos jovens

após aplicarem uma sessão de exercício agudo e avaliarem a memória por meio de *software*. No entanto, o hipocampo, que é uma das principais áreas do cérebro responsáveis pela memória, tem a interpretação dos impulsos nervosos significativamente melhor em adultos jovens que praticam exercício físico do que em sedentários (KILGORE, 2013; LENT, 2010). Isto corrobora o resultado do presente estudo que sugere melhor desempenho do grupo de exercitados no PAL.

Os resultados significativos deste estudo no teste DMS da bateria CANTAB, que avalia memória visual, sugerem que adultos jovens que praticam exercício físico têm melhor desempenho, em comparação aos sedentários. Ao encontro desses resultados, o estudo transversal de Heisz *et al* (2015) também sugere que adultos jovens praticantes de exercício físico têm, significativamente, melhores resultados em testes de memória, quando comparados com seus pares sedentários. Já o artigo de Woo e Sharps (2003) não encontrou diferenças significativas no desempenho em testes que avaliam memória em adultos jovens- através de estímulos de imagens e verbais-, quando comparados a sedentários. Porém, segundo Erickson *et al* (2011) a memória é melhorada juntamente com o volume do hipocampo - avaliado por ressonância magnética -, em idosos, após intervenção de exercício físico aeróbico durante um ano. Sugerindo então que a aptidão física influencia de forma positiva no desempenho cognitivo nessa função.

Na mesma linha de raciocínio do presente estudo, a revisão de Christie *et al* (2017) sugere que o exercício físico é uma medida não farmacológica para prevenir demências, por meio do aumento da reserva cognitiva. Em consonância, o estudo de Hollamby *et al* (2017) preconiza que idosos com demência, que possuem elevada aptidão física, apresentam melhor desempenho cognitivo, quando comparados a seus pares com aptidão física baixa. Sendo assim, é razoável supor que um estilo de vida ativo pode ser estimulado desde cedo, tendo em vista o exercício físico como uma intervenção acessível e de baixo custo na proteção contra demência, por meio da reserva cognitiva.

5. CONCLUSÕES

O presente estudo conclui que adultos jovens saudáveis praticantes de exercício físico melhoram, de forma significativa, os desempenhos cognitivos em testes específicos da bateria CANTAB – SWM, PAL e DMS – que avaliam memória visuoespacial e funções executivas. Acrescido a isso, tais sujeitos também obtiveram resultados mais favoráveis nos testes de caminhada de seis minutos e sentar e levantar da cadeira, bem como no percentual de gordura e na frequência cardíaca de repouso.

Diante do exposto, é conveniente sugerir que novos estudos sejam realizados para maior investigação da relação entre exercício físico e desempenho cognitivo de adultos jovens saudáveis. Pesquisas longitudinais com praticantes de diferentes modalidades de exercício - a exemplo de exercício aeróbico, treinamento de força e multimodalidades - seriam interessantes para averiguar se há diferença nas funções cognitivas desses praticantes.

Nossos resultados são parciais e a coleta de dados permanece em andamento. A avaliação de um maior número de adultos jovens praticantes e não praticantes de exercício físico é importante para fazer análises estatísticas mais apuradas, dentre elas correlações e análises dose-resposta.

REFERÊNCIAS

AYRES, M. **BioEstat 5.0: Aplicações Estatísticas nas Áreas das Ciências Biológicas e Médicas: Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá – IDSM / MCT / CNPq** 2007.

BERTOLUCCI, P. H. et al. [The Mini-Mental State Examination in a general population: impact of educational status]. **Arq Neuropsiquiatr**, v. 52, n. 1, p. 1-7, Mar 1994. ISSN 0004-282X.

CHANG, M. et al. The effect of midlife physical activity on cognitive function among older adults: AGES--Reykjavik Study. **J Gerontol A Biol Sci Med Sci**, v. 65, n. 12, p. 1369-74, Dec 2010. ISSN 1758-535X.

CHRISTIE, G. J. et al. Do Lifestyle Activities Protect Against Cognitive Decline in Aging? A Review. **Front Aging Neurosci**, v. 9, p. 381, 2017. ISSN 1663-4365.

COGNITION, C. **CANTAB Eclipse version 3 - Test Administration Guide: 1-265** p. 2006.

DIAMOND, A. Effects of Physical Exercise on Executive Functions: Going beyond Simply Moving to Moving with Thought. **Ann Sports Med Res**, v. 2, n. 1, p. 1011, Jan 2015.

DUNSKY, A. et al. The effects of a resistance vs. an aerobic single session on attention and executive functioning in adults. **PLoS One**, v. 12, n. 4, p. e0176092, 2017. ISSN 1932-6203.

ERICKSON, K. I. et al. Exercise training increases size of hippocampus and improves memory. **Proc Natl Acad Sci U S A**, v. 108, n. 7, p. 3017-22, Feb 2011. ISSN 1091-6490.

FAULKNER, J. A. Physiology of swimming and diving. In: Falls H. **Exercise Physiology**. Baltimore. Academic Press, p.415-446, 1968.

HEISZ, J. J. et al. Age differences in the association of physical activity, sociocognitive engagement, and TV viewing on face memory. **Health Psychol**, v. 34, n. 1, p. 83-8, Jan 2015. ISSN 1930-7810.

HOLLAMBY, A.; DAVELAAR, E. J.; CADAR, D. Increased Physical Fitness Is Associated with Higher Executive Functioning in People with Dementia. **Front Public Health**, v. 5, p. 346, 2017a. ISSN 2296-2565.

IBGE, I. B. D. G. E. E. Censo Demográfico Brasileiro. 2017. ISSN 9788524042812.

KILLGORE, W. D.; OLSON, E. A.; WEBER, M. Physical exercise habits correlate with gray matter volume of the hippocampus in healthy adult humans. **Sci Rep**, v. 3, p. 3457, Dec 2013a. ISSN 2045-2322.

LABORATORIES, A. C. O. P. S. F. C. P. F. ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. **Am J Respir Crit Care Med**, v. 166, n. 1, p. 111-7, Jul 2002. ISSN 1073-449X.

LENT, Roberto. **Cem bilhões de neurônios?** Conceitos Fundamentais de Neurociência. 2ª edição. ed. Rio de Janeiro: Atheneu, 2010.

LOPRINZI, P. D.; KANE, C. J. Exercise and cognitive function: a randomized controlled trial examining acute exercise and free-living physical activity and sedentary effects. **Mayo Clin Proc**, v. 90, n. 4, p. 450-60, Apr 2015. ISSN 1942-5546.

NAKAMURA, K. et al. Validity and Reproducibility of an Incremental Sit-To-Stand Exercise Test for Evaluating Anaerobic Threshold in Young, Healthy Individuals. **J Sports Sci Med**, v. 14, n. 4, p. 708-15, Dec 2015. ISSN 1303-2968.

OMS, O. M. D. S. **Demência: número de pessoas afetadas triplicará nos próximos 30 anos.** Brasil: Organização Pan-Americana da Saúde. 2017.

OSSES A, R. et al. [Reference values for the 6-minutes walking test in healthy subjects 20-80 years old]. **Rev Med Chil**, v. 138, n. 9, p. 1124-30, Sep 2010. ISSN 0034-9887.

POLLOCK, M. L.; JACKSON, A. S.; WARD, A. Generalized equations for predicting body density of women. **Med Sci Sports Exerc**, 1980.

POLLOCK, M. L.; JACKSON, A. S.; WARD, A. Generalized equations for predicting body density of men. **Br J Nutr**, 1978.

REGTERSCHOT, G. R. et al. Test-retest reliability of sensor-based sit-to-stand measures in young and older adults. **Gait Posture**, v. 40, n. 1, p. 220-4, 2014. ISSN 1879-2219.

RIKLI, R. E.; JONES, C. J. Development and Validation of a Functional Fitness Test for Community-Residing Older Adults. **Journal of Aging and Physical Activity** Human Kinetics Publishers, v. 7, p. 129-161, 1999.

SABIA, S. et al. Physical activity, cognitive decline, and risk of dementia: 28 year follow-up of Whitehall II cohort study. **BMJ**, v. 357, p. j2709, Jun 2017. ISSN 1756-1833.

SIRI, W. E. Body composition from fluid spaces and density. In: Brozek J, Henschel A, editors. **Techniques for measuring body composition**. Washington DC: National Academy of Science, 1961.

SMITH, P. J. et al. Aerobic exercise and neurocognitive performance: a meta-analytic review of randomized controlled trials. **Psychosom Med**, v. 72, n. 3, p. 239-52, Apr 2010. ISSN 1534-7796.

SOARES, F. C. et al. CANTAB object recognition and language tests to detect aging cognitive decline: an exploratory comparative study. **Clin Interv Aging**, v. 10, p. 37-48, 2015. ISSN 1178-1998.

SOARES, M. R.; PEREIRA, C. A. Six-minute walk test: reference values for healthy adults in Brazil. **J Bras Pneumol**, v. 37, n. 5, p. 576-83, 2011 Sep-Oct 2011. ISSN 1806-3756.

TOMÁS, A. M. **Condicionamento Físico E Desempenho Em Testes Neuropsicológicos Em Adultos Jovens**. 2015. Dissertação (Mestrado em Neurociências) - Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Pará, Pará.

VERBURGH, L. et al. Physical exercise and executive functions in preadolescent children, adolescents and young adults: a meta-analysis. **Br J Sports Med**, v. 48, n. 12, p. 973-9, Jun 2014. ISSN 1473-0480.

WOO, E.; SHARPS, M.J. Cognitive aging and physical exercise. **Educ Gerontol**, v. 29, n. 4, p. 327-337, 2003. ISSN 0360-1277.

ANEXO 01 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Identificação do Voluntário:

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO: Exercício físico e desempenho cognitivo em adultos jovens saudáveis.

Prezado Sr. (a):

A pesquisa “Exercício físico e desempenho cognitivo em adultos jovens saudáveis” é realizada por docentes e discentes da Universidade Federal do Pará, em associação ao Hospital Universitário João de Barros Barreto como trabalho científico, e tem como objetivo estabelecer o papel do exercício físico como fator neuroprotetor em adultos jovens saudáveis, por meio da reserva cognitiva. Com esse estudo, pretende-se investigar a diferença no desempenho cognitivo, entre adultos jovens saudáveis praticantes e não praticantes de exercício físico, em funções como memória, funções executivas, tempo de reação e processamento da informação visual, através de testes neuropsicológicos automatizados. Sua participação é de suma importância e consistirá em permitir que se faça os procedimentos necessários ao andamento da pesquisa (entrevistas, anamnese, avaliação cognitiva e avaliação física). Em nenhuma hipótese serão divulgados dados que permitam identificação do participante. Os dados serão analisados em conjunto, guardando, assim, o absoluto **sigilo das informações pessoais**. Informamos haver quase nenhum risco aos participantes. **Sua participação é voluntária**, tendo o Sr. (a) liberdade de recusar ou retirar o consentimento sem penalização, e que **não haverá pagamento** pela mesma no caso de sua participação. Após a conclusão da pesquisa, os dados serão analisados e será elaborado um trabalho pelos autores, ao qual será feita a divulgação para meio acadêmico e científico.

Orientadora: Prof.^a Ma. Alessandra Mendonça Tomás

Discente: Patrícia Martins Moraes

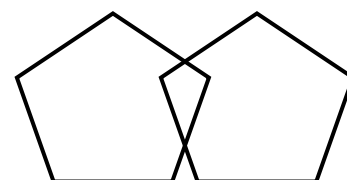
Eu, _____, declaro que li as informações acima sobre a pesquisa, que me sinto perfeitamente esclarecido sobre o conteúdo da mesma, assim como de seus riscos e benefícios, dando meu consentimento por expresso em participar da pesquisa.

Nome

ANEXO 02 – MINI EXAME DO ESTADO MENTAL - MEEM

		MEEM				Pontuação	
Qual o dia de	<input type="checkbox"/> Ano	<input type="checkbox"/> Mês	<input type="checkbox"/> Dia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Hora		5
Onde nós	<input type="checkbox"/> Geral	<input type="checkbox"/> Específico	<input type="checkbox"/> Bairro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		5
Repita e	<input type="checkbox"/> Vaso	<input type="checkbox"/> Carro	<input type="checkbox"/> Tijolo				3
Faz cálculos?	<input type="checkbox"/> 100-7	<input type="checkbox"/> 93-7	<input type="checkbox"/> 86-7	<input type="checkbox"/> 79-7	<input type="checkbox"/> 72-7		5
Lembrar	<input type="checkbox"/> Vaso	<input type="checkbox"/> Carro	<input type="checkbox"/> Tijolo				3
O que é isto?	<input type="checkbox"/> Caneta	<input type="checkbox"/> Relógio					2
Repetir	"Nem aqui, nem ali, nem lá"						1
Ler e executar	"Feche os olhos"						1
Executar ordem	<input type="checkbox"/> Mão	<input type="checkbox"/> Dobrar ao	<input type="checkbox"/> Pôr no chão				3
Escrever uma	"algo que tenha sentido. Que tenha início, meio e fim. Não pode ser						1
Copiar o	"duas figuras de cinco lados intercaladas por um vértice"						1

FECHE OS OLHOS



ANEXO 03 – ANAMNESE

Avaliador: _____
Data: / /

Identificação do Voluntário:

Ficha de Avaliação Geral

1. Dados Pessoais:

Nome _____

Sexo: F() M() Data de nascimento: ____/____/____ Fone1: _____

Cor/Raça: _____ Estado Civil: _____ Fone2: _____

Residência: _____

Escolaridade: Pessoal _____ anos Profissão/Ocupação: _____

2. Condições gerais:

Apresentação do paciente (deambulação e higiene pessoal): _____

Atividades de Vida Diária (AVDs): _____

Atividades de Vida Profissional (AVPs): _____

3. Patologias Diagnosticadas (história anterior e atual)

- | | | | |
|--|---|--|---|
| <input type="checkbox"/> Sim* | <input type="checkbox"/> Não | <input type="checkbox"/> ignorado | |
| <input type="checkbox"/> neoplasia | <input type="checkbox"/> diabetes mellitus | <input type="checkbox"/> cardiopatia | <input type="checkbox"/> hipercolesterolemia atual ou passada |
| <input type="checkbox"/> <i>angina pectoris</i> | <input type="checkbox"/> hipotireoidismo | <input type="checkbox"/> hipertireoidismo | <input type="checkbox"/> hipertensão arterial sistêmica |
| <input type="checkbox"/> arteriosclerose | <input type="checkbox"/> depressão | <input type="checkbox"/> asma | <input type="checkbox"/> Trauma crânio-encefálico |
| <input type="checkbox"/> alergias | <input type="checkbox"/> doença reumática | <input type="checkbox"/> doença ortopédica | <input type="checkbox"/> doença pulmonar obstrutiva crônica |
| <input type="checkbox"/> episódio de <i>delirium</i> | <input type="checkbox"/> doença renal crônica | <input type="checkbox"/> Infecções recorrentes _____ | |
| <input type="checkbox"/> desnutrição | <input type="checkbox"/> labirintite | <input type="checkbox"/> demência. CDR_____ | <input type="checkbox"/> Encefalites |
| <input type="checkbox"/> outras: _____ | | | |

*Especifique: _____

4. História Familiar de Demência?

Sim, foi diagnosticado Não, não foi diagnosticado Tudo indica que sim, mas não foi diagnosticado

Grau de parentesco: _____ Idade dos 1^{os} sinais: _____ Idade de falecimento: _____

5. Faz uso de Medicamentos? (Fazer registro também dos medicamentos naturais)

sim não suplementos (nutricional, vitamínico)

Reposição Hormonal (há quanto tempo?) Anti-inflamatório

Droga/dose: _____/_____ _____/_____

6. Hábitos:

Água consumida:

() Poço artesiano () Cosanpa () Tratamento caseiro? () Foi analisada pela COSANPA?

Obs: _____

Etilismo: () sim () nega Crônico? () Sim () Não

() Anterior . Quantia e tempo: _____ () Atual. Quantia e tempo: _____

Tabagismo: () sim () nega

() Anterior .Cigarros/dia e tempo: _____ () Atual. Cigarros/dia e tempo: _____

Hábito de lazer :

() leitura () filmes () trabalhos manuais

() Outros _____

Frequência semanal: _____

7. Exercício Físico:

Já praticou? () sim () não

Modalidade01: _____ Com qual frequência? _____

Há quanto tempo parou? _____ Por quanto tempo fez? _____

Modalidade 02: _____ Com qual frequência? _____

Há quanto tempo parou? _____ Por quanto tempo fez? _____

Pratica atualmente? () sim () não

Modalidade 01: _____ Com qual frequência e duração? _____

Há quanto tempo iniciou? _____ Onde pratica? _____

Já parou alguma vez? Por quanto tempo? _____

Modalidade 02: _____ Com qual frequência e duração? _____

Há quanto tempo iniciou? _____ Onde pratica? _____

Já parou alguma vez? Por quanto tempo? _____

8. Você se considera uma pessoa:

() Muito estressada () Pouco estressada () Ocasionalmente estressada () Nunca estressada

9. Você considera sua saúde:

() Excelente () Muito Boa () Boa () Ruim () Péssima

10. Você se sente triste sem motivo?

() Não () Sim, diariamente () Sim, ____ vezes por semana () Sim, ____ vezes por mês

11. Você pensa em morte com frequência?

() Não () Sim, diariamente () Sim, ____ vezes por semana () Sim, ____ vezes por mês

12. Você costuma chorar sem motivo?

() Não () Sim, diariamente () Sim, ____ vezes por semana () Sim, ____ vezes por mês

Observações Gerais:

ANEXO 04 – AVALIAÇÃO DA APTIDÃO FÍSICA**Ficha de Avaliação Física****Identificação do Voluntário:**Nome
_____**1. Antropometria e perimetria:**

Peso: _____ kg Altura: _____ cm PA: _____ mmHg

Cintura: _____ cm Quadril: _____ cm

2. Resistência muscular de MMII (Sentar e levantar):

Repetições _____ (Treino) _____ (Teste)

3. Condicionamento Cardiovascular (Caminhada de seis minutos):

FC média repouso: _____ FC média exercício: _____

Teste de caminhada de 6 minutos: Distância percorrida _____

ANEXO 05 - COMPOSIÇÃO CORPORAL

PESO ATUAL (KG)		ALTURA (CM)	
IMC		ICQ	

DOBRAS CUTÂNEAS	
SUBESCAPULAR	
TRÍCEPS	
BÍCEPS	
PEITORAL	
AXILAR MÉDIA	
SUPRAILÍACA	
ABDOMINAL	
S. ESPINHAL	
COXA	
PANTURRILHA	

PERIMETRIA		
TÓRAX		
CINTURA		
ABDÔMEN		
QUADRIL		
	<i>Direito</i>	<i>Esquerdo</i>
BRAÇO CONT.		
BRAÇO RELAX.		
ANTEBRAÇO		
COXA		
PANTURRILHA		

DIÂMETRO ÓSSEO	
ÚMERO	
PUNHO	
FÊMUR	

MASSA MAGRA (KG)	
MASSA GORDA (KG)	
PERCENTUAL DE GORDURA (%)	
PESO ÓSSEO (KG)	