



FMUC FACULDADE DE MEDICINA  
UNIVERSIDADE DE COIMBRA

**Estudo piloto para a avaliação da motricidade da mão em pacientes  
portadores de prótese dentária removível**

Ana Filipa Santos

Mestrado Integrado em Medicina Dentária

*Orientador:* Prof. Doutor Pedro Miguel Gomes Nicolau

*Co-orientadora:* Dra. Rita Joana Amaral dos Reis

**Coimbra, 2012**



## **Estudo piloto para a avaliação da motricidade da mão em pacientes portadores de prótese dentária removível**

### *Autores*

Santos A. \*, Nicolau P. \*\*, Reis R. \*\*\*

### *Afiliação dos autores*

\* Aluna do Mestrado Integrado em Medicina Dentária da Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra

\*\* Médico Dentista, doutorado pela Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra

\*\*\* Médica Dentista, licenciada pela Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra

### *Endereço*

Avenida Bissaya Barreto, Blocos de Celas

3000-075 Coimbra

## Resumo

Introdução: Apesar das próteses removíveis não serem a substituição ideal da dentição natural, estas têm contribuído ao longo de vários anos para a melhoria da qualidade de vida dos pacientes parcial e totalmente edêntulos. Porém, diversos factores influenciam a qualidade de vida associada ao uso deste tipo de próteses, como a capacidade de as inserir e desinserir, particularmente as que apresentam sistemas adicionais de retenção como *attachments*. No paciente geriátrico, sistemicamente comprometido e invariavelmente com algum défice motor, a avaliação da motricidade da mão pode ser um instrumento importante e eficaz no estabelecimento de um plano de tratamento adequado, permitindo ao clínico perceber precocemente qual o possível compromisso do paciente em relação aos requisitos de manutenção que estas reabilitações complexas exigem, qual a real viabilidade das mesmas e do seu prognóstico.

Objectivo: O principal objectivo deste estudo piloto é a avaliação da motricidade da mão em pacientes portadores de próteses dentárias removíveis.

Materiais e métodos: Foi utilizado o modelo de estudo observacional de caso-controlo para avaliar a motricidade da mão de um grupo de pacientes com próteses removíveis (grupo teste) relativamente a um grupo controlo mais jovem e sem próteses removíveis. Como critérios de inclusão para o grupo teste, foram estabelecidos a utilização de pelo menos uma prótese dentária removível (parcial ou total convencional, prótese sobre implantes/raízes ou prótese combinada) e idade  $\geq 50$  anos. No grupo controlo foram incluídos indivíduos não portadores de prótese dentária removível, com idade compreendida entre os 20 e os 30 anos, inclusive, e saudáveis. As medições foram realizadas utilizando um equipamento desenvolvido propositadamente pelo Departamento de Engenharia Mecânica do Instituto Superior de Engenharia de Coimbra. A força máxima foi medida em Newton (N) e a unidade de medida utilizada para o ensaio foi o *Yank* (N/s). Os dados foram registados com recurso a um programa de aquisição desenvolvido em programação LabView e posteriormente analisados através das ferramentas do Excel® (Microsoft Corporation, USA) e do programa de análise estatística SPSS® *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS Inc., Chicago, Illinois, USA) versão 18.0 (IBM).

Resultados: Os resultados mostram valores de força máxima e *Yank* superiores para o grupo controlo, em todos os dedos, sem relevância estatisticamente significativa para o *Yank* do polegar direito.

Conclusões: Parece existir um comprometimento da motricidade da mão, na população estudada, com uma limitação da força média na ordem dos 35,11% e 20,32%, para os indicadores e polegares, respectivamente.

## **Palavras – chave**

*Prosthetic care, removable dentures, attachment systems, biomechanic of the hand, hand kinematics, neurodegenerative diseases, movement disorders.*

## **Introdução**

Apesar das próteses removíveis não serem o substituto ideal da dentição natural, estas têm contribuído ao longo de vários anos para a melhoria da qualidade de vida dos pacientes parcial e totalmente edêntulos. Diversos factores influenciam a qualidade de vida associada ao uso deste tipo de próteses. Destacamos a capacidade de as inserir e desinserir, particularmente as que apresentam sistemas adicionais de retenção como *attachments*, bem como a capacidade de higienização da prótese removível e outros dispositivos de retenção ou simplesmente de suporte, colocados sobre implantes ou dentes (raízes) naturais, e que dependem da destreza manual e motora do paciente.

A pobre higiene oral e a existência de próteses mal adaptadas contribuem para o desenvolvimento de infecções orais, como a candidíase. Assim, no paciente geriátrico, sistemicamente comprometido e invariavelmente com algum défice motor, a avaliação da motricidade da mão pode ser um instrumento importante e eficaz no estabelecimento de um plano de tratamento adequado, permitindo ao clínico perceber precocemente qual o possível compromisso do paciente em relação aos requisitos de manutenção que estas reabilitações complexas exigem, qual a real viabilidade das mesmas e do seu prognóstico.

### *Importância da motricidade da mão*

Segundo Napier, são os numerosos graus de liberdade esquelética e muscular da mão humana, orquestrados por um desenvolvido controlo neuronal, que lhe conferem uma elevada destreza<sup>1</sup>. O seu sistema táctil, potenciado por mecanoreceptores cutâneos, permite informação detalhada em relação à cinemática, postura da mão e dedos e força de preensão<sup>1</sup>. Outra característica fundamental da mão humana é a oponência e rotação do polegar, que permitem colocar a sua polpa digital em contacto com a dos outros dedos, possibilitando a preensão e manipulação de pequenos objectos<sup>1</sup>.

Indivíduos com défice motor apresentam dificuldades significativas na concretização de tarefas do quotidiano que exigem a intervenção dos cinco dedos da mão, e não apenas do polegar e do indicador<sup>2</sup>. Contudo, os estudos têm-se focalizado mais nas acções que exigem apenas os dois dedos supracitados<sup>2</sup>.

A força de preensão pode estar reduzida em pacientes com doenças degenerativas neuromusculares, bem como a capacidade para prender objectos mais pequenos ou finos<sup>3</sup>. A evidência indica que estes pacientes frequentemente apresentam pobre higiene oral<sup>4</sup>. A preensão e força de pinça da mão podem também ser prejudicadas por patologias que impliquem restrição do movimento ou dor no pulso<sup>5</sup>.

Mobilidade, estabilidade e força são os pré-requisitos para a função de preensão da mão<sup>5</sup>. Assim, os segmentos móveis da mão devem permitir alcançar uma determinada e desejada posição espacial (estabilidade) e manter a mesma posição contra resistência (força), sem comprometer a sua mobilidade<sup>5</sup>.

Jeannerod considera dois componentes no movimento de preensão: o transporte da mão, para aproximação até ao objecto que deverá ser agarrado, e o componente de preensão, que inclui a conformação da mão e o posicionamento dos dedos de acordo com as propriedades intrínsecas do objecto<sup>6</sup>. O componente de preensão, por sua vez, apresenta-se bifásico, com a abertura dos dedos seguida do seu fecho; esta é uma característica geral da preensão em primatas e humanos<sup>6</sup>. O pico de abertura da mão acontece, em indivíduos saudáveis, quando 70% do tempo necessário para a aproximação da mão já se concretizou, e encontra-se dependente do tamanho do objecto<sup>6</sup>. O grau de abertura deve exceder em cerca de 20% o tamanho do objecto<sup>6</sup>.

## **Objectivos**

O principal objectivo deste trabalho é a avaliação da motricidade da mão, no que se refere à estabilidade, força, mobilidade, capacidade de preensão e destreza, comparando uma população jovem saudável com uma população mais envelhecida portadora de prótese removível, procurando perceber qual o grau de limitação motora destes pacientes para cuidar de uma prótese removível.

## **Materiais e métodos**

Foi realizada uma pesquisa bibliográfica com recurso às bases de dados primárias *Pubmed* e *EBSCO*, e secundária *Cochrane*, até ao ano de 2012, utilizando as palavras-chave *prosthodontic care, removable dentures, attachment systems, biomechanic of the hand, hand kinematics, neurodegenerative diseases, movement disorders*. Considerando o foco de interesse para este trabalho, destreza manual/motricidade da mão e sistemas adicionais de retenção de próteses removíveis, resultou desta pesquisa uma selecção de 24 artigos, incluindo ensaios clínicos, relatos de casos clínicos, artigos de revisão da literatura e capítulos de livros.

Após esta revisão, foi desenhado um ensaio piloto utilizando um equipamento desenvolvido propositadamente pelo Departamento de Engenharia Mecânica do Instituto Superior de Engenharia de Coimbra para avaliar a motricidade da mão.

Os pacientes que participaram no ensaio foram recrutados a partir das consultas de Prótese Removível da clínica universitária da Área da Medicina Dentária da Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra, após terem tomado conhecimento e assinado o respectivo consentimento informado e esclarecido (anexo 1).

Para o ensaio, foi utilizado o modelo de estudo observacional de caso-controlo, incluindo os indivíduos parcial ou totalmente edêntulos e portadores de prótese removível no grupo teste (caso) e os indivíduos mais jovens no grupo controlo.

Como critérios de inclusão para o grupo teste, foram estabelecidos a utilização de pelo menos uma prótese dentária removível (parcial ou total convencional, sobre implantes/raízes ou combinada) e idade  $\geq 50$  anos. Após a revisão da história clínica geral, foi efectuado o exame intra-oral, onde foram avaliados o estado dos tecidos de suporte e da(s) prótese(s) existentes. No exame extra-oral foi incluída também a observação do estado das mãos destes indivíduos (figura 1); se havia sinais de patologia, nomeadamente articular e/ou motora, que poderia relacionar-se com a perda de destreza manual e comprometimento da motricidade, esta foi registada (anexo 2). Todavia, a existência de patologia não foi considerada critério de exclusão no processo de selecção destes indivíduos.



Figura 1 – mãos de um dos pacientes incluído no grupo teste

No grupo controlo foram incluídos indivíduos não portadores de prótese dentária removível, com idade compreendida entre os 20 e os 30 anos, inclusive, saudáveis e sem patologia articular ou motora conhecida.

Destes critérios de elegibilidade resultou um grupo teste constituído por 28 indivíduos, com idades compreendidas entre os 50 e os 85 anos (média de idades de 66,57 anos), sendo 15 elementos do género feminino e 13 elementos do género masculino; e um grupo controlo, constituído igualmente por 28 indivíduos, com idades compreendidas entre os 20 e os 25 anos (média de idades de 22,93 anos), sendo 18 elementos do género feminino e 10 elementos do género masculino (gráfico 1). Dos 56 indivíduos que participaram no estudo, apenas um referiu ser esguerdino. Para este, que integrou o grupo controlo, assumiu-se a mão esquerda como a mão dominante e fez-se a troca dos valores registados entre as duas mãos.

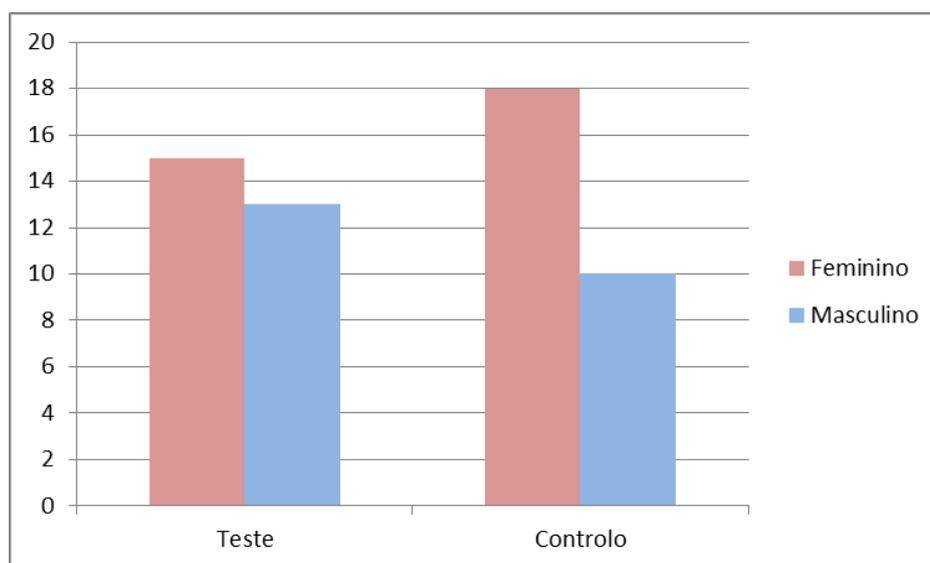


Gráfico 1 – distribuição por géneros dos indivíduos do grupo teste e do grupo controlo

O equipamento desenvolvido consistiu num sistema mecânico que incorpora um chassis, um conjunto de roldanas, uma guia deslizante com célula de carga, uma mola e uma plataforma para colocação de massas calibradas, conforme ilustrado nas figuras 2, 3 e 4. A amplitude de movimento é garantida pelo deslocamento da mola, cuja constante de rigidez se encontra definida. A mola tem funcionamento à tracção e está pré-tensionada, havendo por isso uma força padrão necessária para produzir o movimento do mecanismo. O cabo que transfere o movimento e faz a ligação da extremidade da mola ao dedo dos pacientes atravessa um conjunto de roldanas e é conectado a uma célula de carga (*AEP Transducers, Megatronics, USA*) à tracção, do tipo TSTM, que permite a leitura da força que está a ser aplicada. O atrito existente nas roldanas a jusante da célula de carga é desprezível. Para além da força produzida pela distensão na mola, o sistema permite um aumento de carga através da colocação de massas calibradas numa plataforma pendular que acompanha o movimento do fio. Este sistema está incorporado imediatamente antes da célula de carga. Nas medições efectuadas utilizaram-se massas equivalentes a força de 2 N.

O registo dos dados é feito através de um sistema de aquisição baseado num computador pessoal portátil equipado com uma placa de aquisição Hi-Speed USB Carrier (*National Instruments, NI USB-9162, Hungria*), a qual é ligada à célula de carga. O sinal adquirido é enviado, através de um cabo USB, para o computador. Um programa de aquisição desenvolvido em programação LabView permite a apresentação dos dados numa interface gráfica e o seu armazenamento para posterior análise através das ferramentas do Excel® (*Microsoft Corporation, USA*) e do programa de análise estatística SPSS® *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS Inc., Chicago, Illinois, USA) versão 18.0 (IBM).

Foram definidos os exercícios que deveriam ser executados pelos participantes, de acordo com o que será relevante analisar em termos da motricidade da mão relacionada com a manipulação de próteses dentárias removíveis: tracção do polegar e do indicador individualmente, até tocar o manípulo de posicionamento (figuras 5, 6 a) e 6 b)) . Os exercícios foram realizados de forma padronizada entre todos os participantes, e em ambas as mãos, com intervalos de 30 segundos para descanso. Os indivíduos posicionaram-se de pé, com o ombro e braço em repouso e a mão também repousada sobre o aparelho (figura 7).

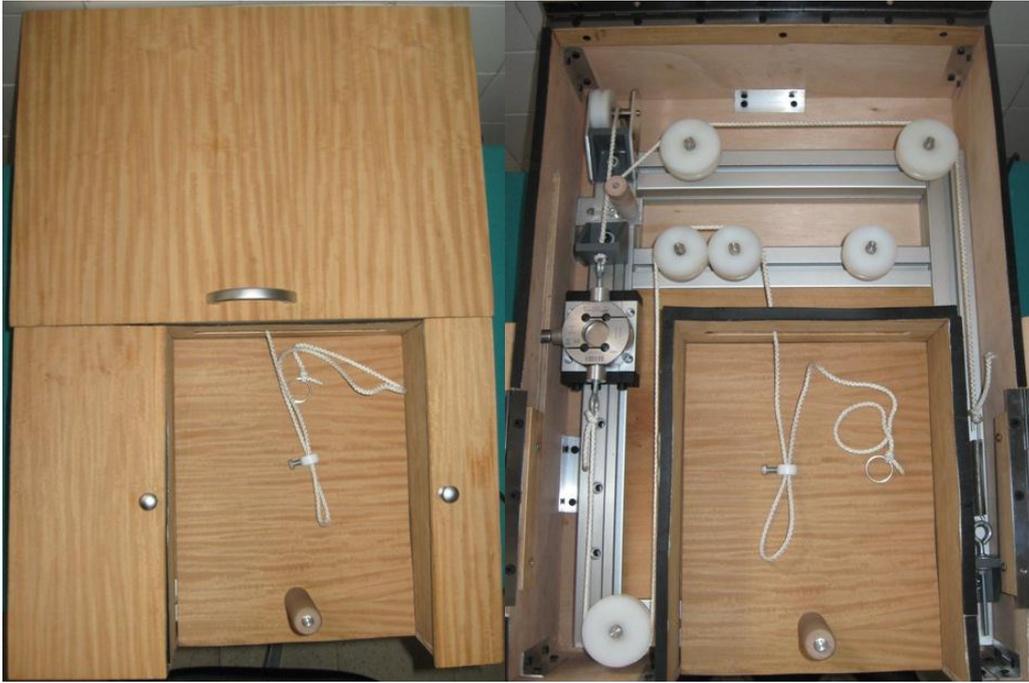


Figura 2 – protótipo utilizado



Figura3 – pormenor da mola

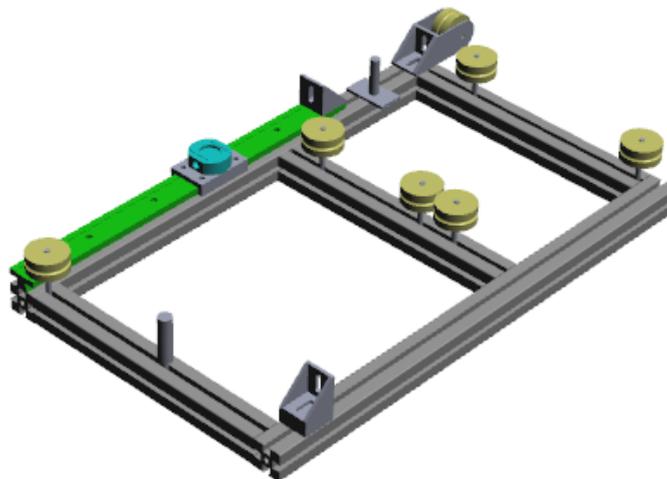


Figura 4 – modelo tridimensional do protótipo construído com recurso ao programa SolidWorks

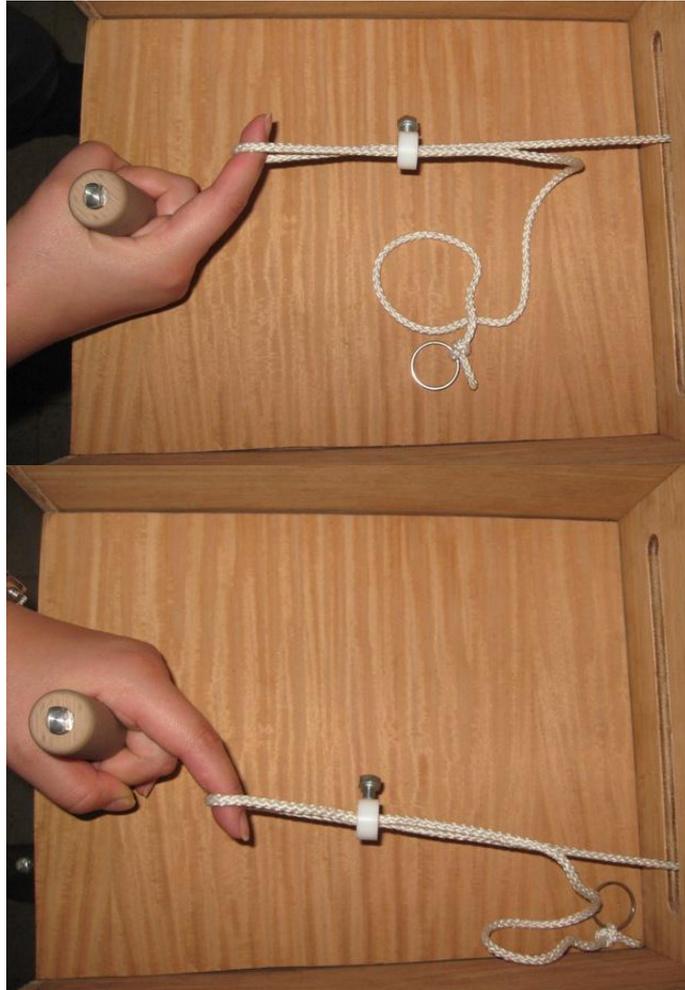


Figura 5 – posicionamento dos dedos indicadores para realização das medições



Figura 6 a) – posicionamento do dedo polegar direito para a realização das medições



Figura 6 b) – posicionamento do dedo polegar esquerdo para a realização das medições



Figura 7 – posicionamento do indivíduo para a realização dos exercícios

A força máxima foi medida em Newton (N) e a unidade de medida utilizada para o ensaio foi o *Yank*. Esta é uma grandeza física que resulta da variação da força sobre a variação do tempo. Assim, fazendo-se a razão entre a variação de força registada durante o exercício e a variação de tempo decorrido na execução do mesmo, obtém-se o *Yank*. O termo *Yank* não é reconhecido universalmente mas é usado comumente. As unidades no Sistema Internacional são N/s.

O impulso ou momento da força foi também calculado com base nos resultados obtidos a partir das medições. O impulso é uma grandeza física que mede a quantidade de movimento. Resulta da multiplicação de uma força por um intervalo de tempo e as suas unidades no Sistema Internacional são N.s.

## Resultados

### Valores de força máxima

As tabelas I e II do anexo 3 apresentam os valores de força máxima para cada indivíduo dos grupos controlo e teste, respectivamente.

A média da força máxima atingida no exercício de cada dedo em cada grupo foi também analisada e os resultados da estatística descritiva são apresentados na tabela III.

Tabela III – média da força máxima / dedo / grupo

Dedo	Grupo	Forçamaxima
Indicador direito	Teste	11,99 N ± 3,62
	Controlo	18,93 N ± 11,05
Indicador esquerdo	Teste	12,00 N ± 2,67
	Controlo	18,07 N ± 9,90
Polegar direito	Teste	5,96 N ± 1,35
	Controlo	7,25 N ± 1,44
Polegar esquerdo	Teste	5,79 N ± 1,87
	Controlo	7,50 N ± 1,45

Dado que a distribuição das variáveis não foi normal, aplicou-se o teste não paramétrico de Mann-Whitney U. Os resultados indicaram que existe diferença estatisticamente significativa entre a força máxima do grupo teste e do grupo controlo para  $p < 0,05$ , e em todos os dedos, sendo que o valor médio mais alto foi registado no dedo indicador direito do grupo controlo (tabelas III e IV).

Tabela IV - valores de significância resultantes da aplicação do teste Mann-Whitney U para a variável força máxima

Dedo	Valor do $p$
	Mann-Whitney U
Indicador direito	0,001
Indicador esquerdo	0,002
Polegar direito	0,004
Polegar esquerdo	0,001

Com base nos valores de força e tempo registados nas medições, foram construídos gráficos descritivos do movimento de cada dedo. Os gráficos 2 e 3 apresentam a ilustração do movimento de dois indivíduos do grupo controlo, e os gráficos 4 e 5 apresentam a ilustração do movimento de dois indivíduos do grupo teste. É evidente a maior homogeneidade do movimento nos gráficos do grupo controlo, em contraste com a discrepância nos gráficos do grupo teste.

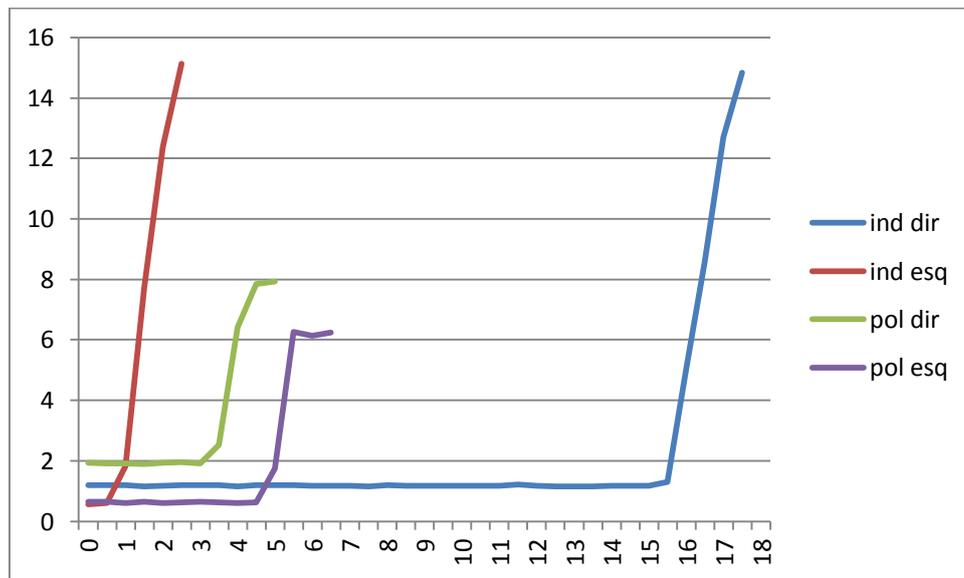


Gráfico 2 – ilustração gráfica do movimento do indivíduo M.P.E. 5 (grupo controlo), em N/s

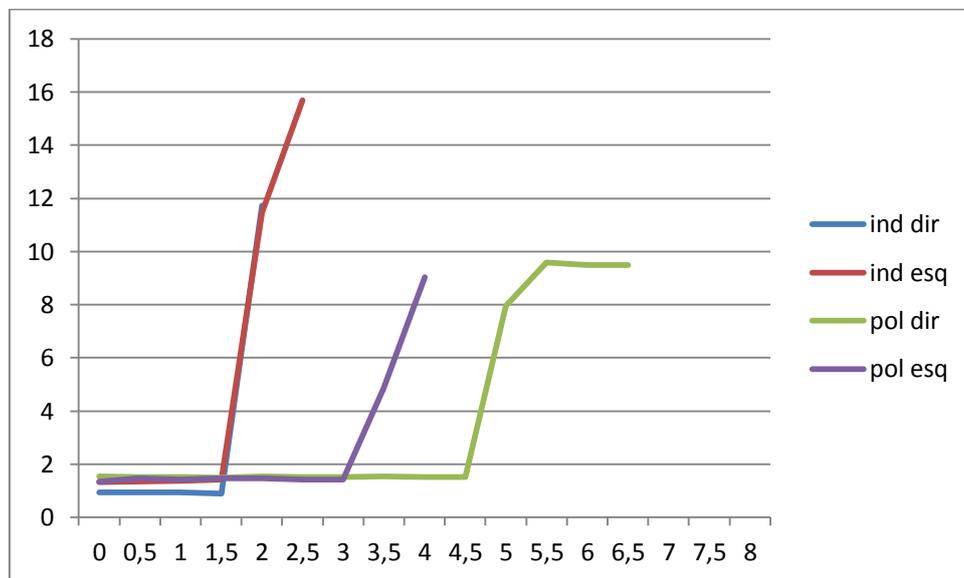


Gráfico 3 – ilustração gráfica do movimento do indivíduo D.N.S. 18 (grupo controlo), em N/s

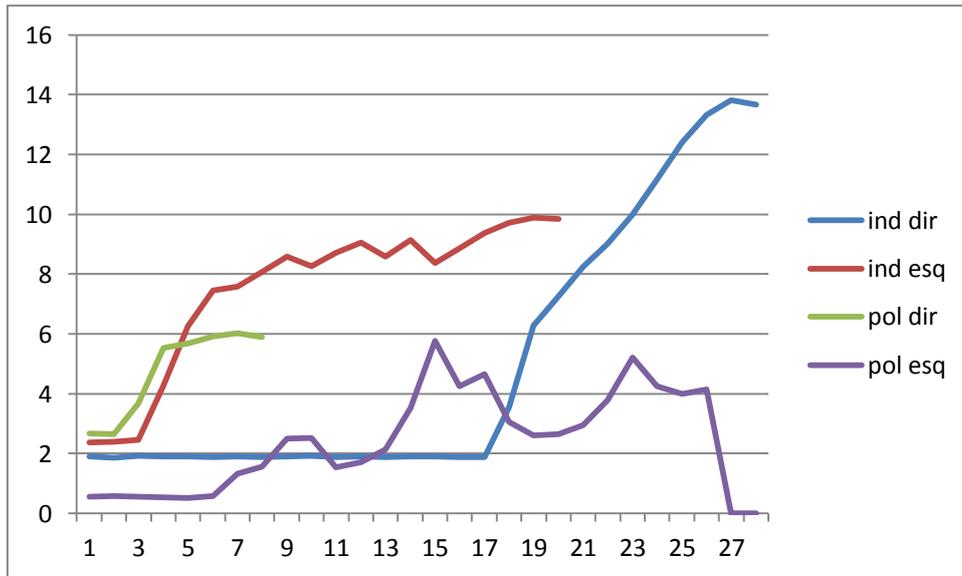


Gráfico 4 – ilustração gráfica do movimento do paciente O.A.R. 19 (grupo teste), em N/s

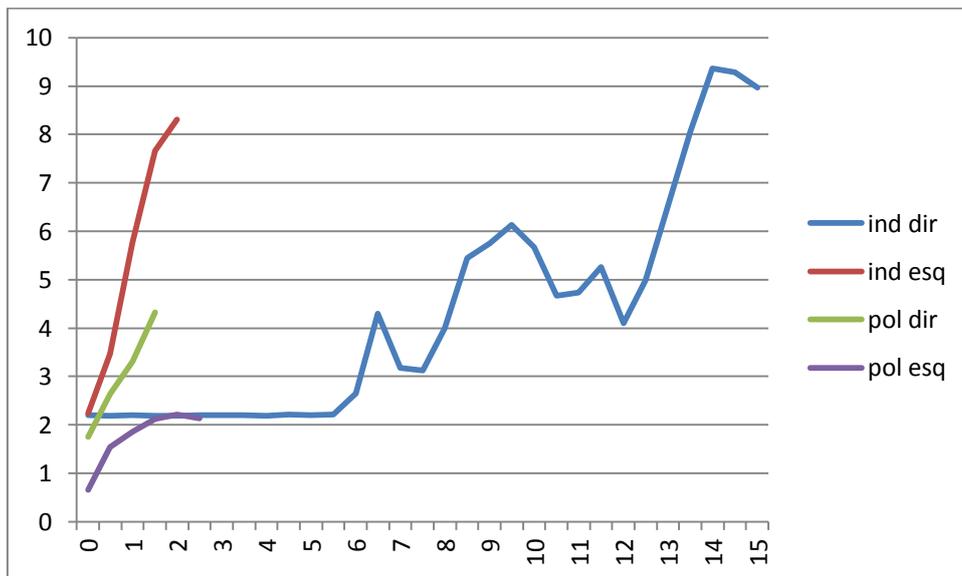


Gráfico 5 – ilustração gráfica do movimento do paciente B.J.S. 25 (grupo teste), em N/s

### Valores de Yank

A estatística descritiva da média do Yank dos quatro dedos em cada grupo encontra-se discriminada na tabela V.

Tabela V – média do *Yank* / dedo / grupo

<b>Dedo</b>	<b>Grupo</b>	<b><i>Yank</i></b>
<b>Indicador direito</b>	Teste	3,44 N/s ± 3,21
	Controlo	9,25 N/s ± 6,73
<b>Indicador esquerdo</b>	Teste	4,36 N/s ± 3,95
	Controlo	8,16 N/s ± 6,53
<b>Polegar direito</b>	Teste	1,24 N/s ± 1,50
	Controlo	2,12 N/s ± 2,88
<b>Polegar esquerdo</b>	Teste	1,12 N/s ± 1,00
	Controlo	2,58 N/s ± 2,34

Como a distribuição das variáveis não foi normal, aplicou-se o teste não paramétrico de Mann-Whitney U. Verificou-se que existe diferença estatisticamente significativa entre os valores de *Yank* do grupo teste e do grupo controlo para  $p < 0,05$ , e em todos os dedos, à excepção do polegar direito (tabela VI).

Tabela VI – valores de significância resultantes da aplicação do teste Mann-Whitney U para a variável *Yank*

<b>Dedo</b>	<b>Valores do <math>p</math></b>
	<b>Mann-Whitney U</b>
<b>Indicador direito</b>	0,000
<b>Indicador esquerdo</b>	0,002
<b>Polegar direito</b>	<b>0,072</b>
<b>Polegar esquerdo</b>	0,001

***Valores estatísticos entre os indivíduos com e sem patologia no grupo teste para valores de força máxima e *Yank****

No grupo teste, dos 28 incluídos foram encontrados 4 pacientes com tendinite, 7 pacientes com artrose e 1 paciente com síndrome do túnel cárpico e cirurgia prévia à mão direita (tabela VII) e foi analisada a possível relação entre a existência destas patologias específicas, a força máxima e o *Yank* do movimento. Apresentando as variáveis uma distribuição não normal, recorreu-se ao teste não paramétrico de Kruskal-Wallis. Curiosamente, os resultados indicaram que não existe diferença estatisticamente

significativa entre os valores de força máxima e *Yank* para os doentes com tendinite, artrose ou síndrome do túnel cárpico com história de cirurgia na mão direita, para  $p < 0,05$  (tabela VIII).

Tabela VII - distribuição dos pacientes com patologia articular e/ou motora

	Número de pacientes
<b>Tendinite</b>	4
<b>Artrose</b>	7
<b>Síndrome do túnel cárpico</b>	1

Tabela VIII - valores de significância resultantes da aplicação do teste Kruskal-Wallis para as variáveis força máxima e *Yank*, em relação à existência de patologia

	Valores do $p$	
	<i>Yank</i>	Força máxima
<b>Dedo</b>		
<b>Indicador direito</b>	0,652	0,604
<b>Indicador esquerdo</b>	0,520	0,080
<b>Polegar direito</b>	0,446	0,162
<b>Polegar esquerdo</b>	0,604	0,546

No gráfico 6 são apresentados os resultados dos movimentos efectuados por um indivíduo do sexo feminino (C.C.S. 17) com síndrome do túnel cárpico e história de cirurgia à mão direita, onde se observa uma grande discrepância entre o movimento dos indicadores e polegares direitos e esquerdos.

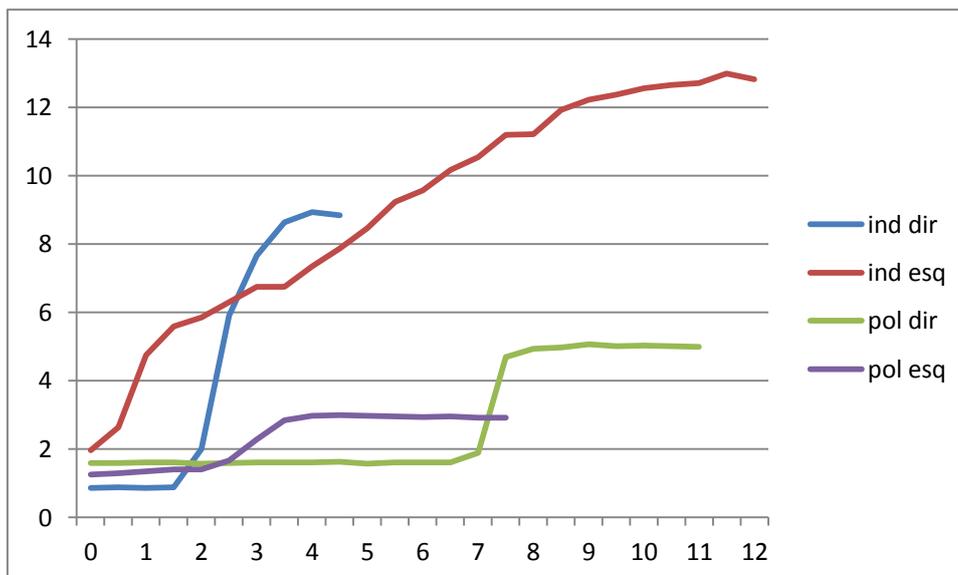


Gráfico 6 – ilustração gráfica do movimento do paciente C.C.S.17 (grupo teste), em N/s

**Valores estatísticos entre indivíduos do género feminino e masculino para valores de força máxima e Yank**

Considerando as variáveis género, força máxima e *Yank*, dentro do grupo controlo, e aplicando o teste não paramétrico de Mann-Whitney U, verificou-se que não existe diferença estatisticamente significativa entre géneros para  $p < 0,05$  (tabela IX).

Tabela IX- valores de significância resultantes da aplicação do teste Mann-Whitney U para as variáveis força máxima e *Yank* no grupo controlo, em relação ao género

Dedo	Valores do <i>p</i>	
	<i>Yank</i>	Força máxima
<b>Indicador direito</b>	0,547	0,811
<b>Indicador esquerdo</b>	0,960	0,848
<b>Polegar direito</b>	0,076	0,250
<b>Polegar esquerdo</b>	0,598	0,649

Fazendo a mesma análise para o grupo teste, verificou-se que apenas existe diferença estatisticamente significativa entre géneros para a força máxima e *Yank* do polegar esquerdo para  $p < 0,05$  (tabela X), favorável ao género masculino.

Tabela X- valores de significância resultantes da aplicação do teste Mann-Whitney U para as variáveis força máxima e *Yank* no grupo teste, em relação ao género

Dedo	Valores do <i>p</i>	
	<i>Yank</i>	Força máxima
Indicador direito	0,147	0,369
Indicador esquerdo	0,765	0,084
Polegar direito	0,558	0,596
Polegar esquerdo	<b>0,032</b>	<b>0,029</b>

**Valores estatísticos para a correlação entre os dedos das duas mãos para os indivíduos do grupo teste em relação à força máxima, *Yank* e tempo de execução do exercício**

Dado que o nosso grupo teste foi o que apresentou resultados mais heterogéneos entre os dedos das duas mãos, decidiu-se aplicar o teste não paramétrico de Friedman e verificou-se que existe diferença estatisticamente significativa para a força máxima, o *Yank* e o tempo de execução do exercício para  $p < 0,05$ , entre cada dedo do mesmo indivíduo. O indicador esquerdo é o dedo que regista maior *Yank* (média = 3,33) e os indicadores são os dedos que registam valores de força máxima superiores ( $p = 0,00$ ). Os polegares apresentam menores valores de força máxima (média = 1,50) e de *Yank* (média = 1,72). Recorrendo à aplicação do teste de Wilcoxon ( $p < 0,05$ ), obtém-se que os polegares do mesmo indivíduo apresentam tempos de execução do exercício semelhantes ( $p = 0,90$ ).

Também, o teste de correlação de Spearman ( $p < 0,001$ ) obteve uma correlação para as variáveis força máxima e tempo entre o polegar direito e o polegar esquerdo, com valores de  $p = 0,000$  e coeficientes de correlação de 0,572 e 0,621, respectivamente (tabelas XI e XII). Para a variável *Yank* a correlação mais forte verificou-se entre o indicador direito e o indicador esquerdo ( $p = 0,000$ ; coeficiente de correlação = 0,611) (tabela XIII).

Tabela XI - valores de significância resultantes da aplicação do teste de correlação de Spearman para a variável força máxima, no grupo teste

FORÇA MÁXIMA	Valores do $p$			
Dedo	Indicador direito	Indicador esquerdo	Polegar direito	Polegar esquerdo
Indicador direito	-	<b>0,000</b>	0,085	0,088
Indicador esquerdo	<b>0,000</b>	-	0,307	<b>0,049</b>
Polegar direito	0,085	0,307	-	<b>0,000</b>
Polegar esquerdo	0,088	<b>0,049</b>	<b>0,000</b>	-

Tabela XII - valores de significância resultantes da aplicação do teste de correlação de Spearman para a variável tempo, no grupo teste

TEMPO	Valores do $p$			
Dedo	Indicador direito	Indicador esquerdo	Polegar direito	Polegar esquerdo
Indicador direito	-	0,112	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>
Indicador esquerdo	0,112	-	<b>0,003</b>	0,054
Polegar direito	<b>0,000</b>	<b>0,003</b>	-	<b>0,000</b>
Polegar esquerdo	<b>0,000</b>	0,054	<b>0,000</b>	-

Tabela XIII - valores de significância resultantes da aplicação do teste de correlação de Spearman para a variável *Yank*, no grupo teste

YANK	Valores do $p$			
Dedo	Indicador direito	Indicador esquerdo	Polegar direito	Polegar esquerdo
Indicador direito	-	<b>0,000</b>	0,252	<b>0,001</b>
Indicador esquerdo	<b>0,000</b>	-	0,070	<b>0,002</b>
Polegar direito	0,252	0,070	-	<b>0,002</b>
Polegar esquerdo	<b>0,001</b>	<b>0,002</b>	<b>0,002</b>	-

**Valores do impulso entre os indivíduos do grupo teste e controlo para cada um dos dedos**

A quantidade de movimento realizado (impulso) para cada dedo é outro parâmetro importante a analisar neste tipo de ensaios. Assim, a estatística descritiva da média do impulso dos quatro dedos em cada grupo encontra-se discriminada na tabela XIV. Os resultados da aplicação do teste de Mann-Whitney U sobre a variável impulso são apresentados na tabela XV e indicaram não existir diferença estatisticamente significativa entre a média do impulso registada no grupo teste e no grupo controlo, para  $p < 0,05$ .

Tabela XIV – média do impulso / dedo / grupo

Dedo	Grupo	Impulso
Indicador direito	Teste	33,60 N.s ± 26,90
	Controlo	33,04 N.s ± 33,49
Indicador esquerdo	Teste	23,58 N.s ± 26,39
	Controlo	28,67 N.s ± 45,07
Polegar direito	Teste	6,54 N.s ± 7,41
	Controlo	5,60 N.s ± 5,09
Polegar esquerdo	Teste	8,77 N.s ± 9,93
	Controlo	7,23 N.s ± 6,97

Tabela XV - valores de significância resultantes da aplicação do teste Mann-Whitney U para a variável impulso

Dedo	Valores do $p$
	Mann-Whitney U
Indicador direito	0,711
Indicador esquerdo	0,686
Polegar direito	0,866
Polegar esquerdo	0,857

O teste de correlação de Spearman ( $p < 0,001$ ) foi também aplicado à variável impulso. Os resultados são apresentados na tabela XVI. Verificou-se correlação entre o impulso do indicador direito e do indicador esquerdo, com  $p = 0,000$  e coeficiente de correlação de 0,536.

Tabela XVI - valores de significância resultantes da aplicação do teste de correlação de Spearman para a variável impulso, no grupo teste

IMPULSO	Valores do $p$			
Dedo	Indicador direito	Indicador esquerdo	Polegar direito	Polegar esquerdo
Indicador direito	-	0,000	0,023	0,186
Indicador esquerdo	0,000	-	0,001	0,009
Polegar direito	0,023	0,001	-	0,000
Polegar esquerdo	0,186	0,009	0,000	-

## Discussão

As forças de preensão dos dedos são produzidas pela activação dos músculos intrínsecos da mão, que são específicos para cada dedo, e dos músculos extrínsecos da mão, que se associam a múltiplos dedos<sup>7,8</sup>. Estes valores de força são menores na população idosa e no género feminino, de acordo com Shinoara<sup>7,8</sup>. Da mesma forma, o pico de força dos dedos no caso da preensão multi-dígito é inferior em relação ao pico de força de cada dedo no caso da preensão isoladamente<sup>7</sup>. O mesmo estudo concluiu ainda que o enfraquecimento dos músculos da mão em relação à idade é desproporcional, registando-se um declínio nos picos de força mais acelerado para os músculos intrínsecos, que são os geradores de força para as falanges proximais<sup>7</sup>. Este enfraquecimento desproporcional, segundo o mesmo estudo, sugere um 'efeito detrimental', como é designado, nas sinergias musculares envolvidas na produção de força do dedo, podendo efectivamente diminuir a *performance* motora da mão<sup>7</sup>.

Em parte, os resultados obtidos no presente estudo coincidem com os que foram obtidos no estudo supracitado, sustentando a hipótese de que existe, de facto, um enfraquecimento da mão relacionado com a idade – valores médios de força máxima e *Yank* inferiores no grupo teste (tabelas III e V), com diferença estatisticamente significativa à excepção do polegar direito para a variável *Yank* (tabela VI) -, e que os valores de força são superiores para o género masculino.

A discrepância entre as faixas etárias do grupo teste e do grupo controlo é relevante. Esta diferença permitiu-nos perceber efectivamente qual o grau de diminuição da motricidade da mão nos indivíduos do grupo teste, tendo sido mesmo possível estabelecer um valor de limitação aproximada de 35,11% e 20,32%, para os indicadores e polegares, respectivamente, a partir dos valores de força máxima apresentados na tabela III. Tendo em conta que os indicadores e os polegares são os dedos mais relevantes para a manipulação e inserção/desinserção de próteses removíveis, e face a estes resultados, torna-se importante reflectir sobre a viabilidade de reabilitações mais complexas na população estudada.

Os *attachments* de precisão são pequenos dispositivos de encaixe que permitem a união entre a prótese e o pilar protético. Apresentam inúmeras aplicações, sendo utilizados em reabilitações parciais fixas, parciais e totais removíveis, implanto-retidas e próteses maxilofaciais<sup>9</sup>. Actualmente, encontram-se disponíveis diferentes sistemas de *attachments*, que permitem alcançar adequada retenção das próteses implanto-suportadas, boa estética e boa estabilidade funcional<sup>9</sup>. *Attachments* em bola, em barra, magnéticos e telescópicos são comumente utilizados e apresentam entre si valores de retenção diferentes. A evidência

indica que os valores mais elevados e mais baixos de retenção verificam-se para os *attachments* em barra e magnéticos, respectivamente<sup>10,11</sup>.

Ortegón *et al*, num estudo que pretendeu calcular as forças de retenção de *attachments* esféricos numa *overdenture*, de acordo com diferentes angulações dos pilares dos implantes e dos próprios *attachments*, concluiu que o pico de carga necessária para superar a força de retenção variou de 11,43 N a 23,56 N, para todos os grupos<sup>12</sup>.

Num outro estudo recente de Savabi *et al*, já em 2012, foi testada a retenção de diversos tipos de *attachments*, também num caso de reabilitação com *overdenture*, com recurso a uma máquina de teste universal, simulando a aplicação de força mastigatória em direcção vertical e posteroanterior. Como resultado, obtiveram valores médios de retenção vertical de 35,08 N (mínimo) e 44,12 N (máximo), e de retenção posteroanterior de 32,09 N (mínimo) e 40,86 N (máximo)<sup>11</sup>. Mesmo com a diminuição das forças de retenção após *follow-up* de 5 anos na ordem dos 70% para os *attachments* magnéticos, 33% para os *attachments* em bola e 44% para os *attachments* em barra<sup>11</sup>, será expectável que os indivíduos do grupo teste tenham muita dificuldade em exercer estas forças máximas e que a retenção variável destes sistemas tenha que ser adaptada a estes pacientes; ainda assim, para alguns como o paciente B.J.S. 25, que registou um valor médio de força máxima de 6,05 N (tabela II - anexo 3), poderia ficar inviabilizada a utilização de alguns destes tipos de *attachments*. Desempenhando os polegares um papel essencial na desinserção da prótese removível mandibular, torna-se importante realçar que os valores de força máxima e *Yank* dos polegares (tabelas III e V) ficam aquém dos valores de retenção apresentados nos estudos citados, que se referem precisamente à reabilitação mandibular com uma *overdenture*.

Sendo a *overdenture* sobre dois implantes com *attachments* em bola na região da sínfise mentoniana o *gold-standard* para a reabilitação da mandíbula edêntula<sup>13</sup>, a activação do sistema de retenção deve ser cuidadosamente regulada pelo médico para não obrigar o paciente a um esforço diário frustrante. Embora a retenção seja um dos factores mais importantes para a satisfação dos pacientes em relação à prótese removível, o grau clinicamente aceitável de retenção dos *attachments* deve ser considerado e depende da força necessária para a remoção da prótese, do comportamento da mesma durante a função e da capacidade do paciente para colocar e retirar a prótese<sup>10</sup>. Chu *et al* afirmam que, em pacientes com limitada destreza manual, o sistema de *attachments* deve facilitar a inserção e desinserção da prótese e a higienização dos pilares protéticos. Como os sistemas de barra, bola e telescópico requerem um eixo de inserção mais preciso, indica-se a *overdenture* com sistema de *attachments* magnéticos como uma alternativa viável nestes casos, sendo mais facilmente inserida e desinserida pelo paciente ou pelos cuidadores<sup>14</sup>.

Também Heckmann *et al* admitiram que o uso de sistemas de retenção de *overdenture* que requeiram elevada destreza manual é inapropriado para pacientes com comprometimento motor<sup>15</sup>. É possível encontrar na literatura diversos autores que propõe ainda outras formas de ajudar os pacientes portadores de prótese removível e com limitação da motricidade da mão, como a modificação de próteses e a confecção de instrumentos que auxiliam e facilitam a desinserção<sup>16,17</sup>.

A própria idade, como sabemos, é incapacitante e limitativa, podendo ser agravada pela existência de patologia. Nos pacientes do grupo teste foram registadas diversas condições sistémicas de co-morbilidade: diabetes, hipertensão arterial e hipercolesterolemia, história de enfarte de miocárdio, sem sequelas, insuficiência aórtica, gastrite crónica, osteoporose, anemia, colite, perturbações renais, perturbações da tiróide, doença pulmonar obstrutiva crónica com enfisema pulmonar, e história de depressão. Para além destas, alguns indivíduos referiram a existência de patologia que poderia revelar-se importante para a interpretação dos resultados, nomeadamente história de queda na infância com sequelas no membro superior direito e tendinite na mão direita, no caso M.C.A. 2, artroses em ambas as mãos nos indivíduos M.I.R. 9, L.L.A. 12 e J.R. 13, tendinite no membro superior direito no caso dos indivíduos A.J.C. 10 e L.L.A. 12, síndrome do túnel cárpico com história de cirurgia na mão direita no caso do indivíduo C.C.S.17, dedo indicador da mão esquerda com lesão e artroses em ambas as mãos no indivíduo A.S.O. 18 e artrose na mão direita no caso do indivíduo M.P.F. 20 (figura 1).

No caso do indivíduo M.C.A. 2, a sua obesidade acarretou muitas dificuldades no posicionamento das mãos e dos dedos.

Foi inesperado constatar que a existência de patologias específicas como tendinite, artrose e síndrome do túnel cárpico não provocou diferença estatisticamente significativa nos resultados de força máxima e *Yank* dentro do grupo teste, em relação aos elementos assumidos como saudáveis. Esta situação pode dever-se ao reduzido número de indivíduos com estas patologias (tabela VII) ou a um sub-diagnóstico nos restantes indivíduos do grupo teste. Pode existir patologia nestes indivíduos que não tenha sido diagnosticada, dado que não é do âmbito da nossa actuação o diagnóstico preciso destas situações e que, muitas vezes, não existe registo adequado na história clínica. Realçar ainda que os indivíduos do grupo teste considerados 'saudáveis' apresentam as mesmas limitações da idade e de outras co-morbilidades associadas. Em relação ao indivíduo C.C.S.17, consideramos ser uma condição particular. Apenas surgiu no grupo teste um indivíduo com esta patologia, o que não nos permitiu uma análise mais aprofundada. O síndrome do túnel cárpico afecta sobretudo os dedos indicador, anelar e médio<sup>18</sup>. Neste caso, verificou-se efectivamente uma

dificuldade na realização do exercício, traduzida por exemplo pela grande variação entre o movimento do indicador esquerdo e direito (gráfico 6). O valor médio de força máxima para o indicador esquerdo está dentro da média do grupo teste, ao passo que o valor para o indicador direito está abaixo da média. Uma possível razão para este achado é o facto da cirurgia nestes casos poder não ser completamente eficaz, sobretudo quando existiu compressão nervosa durante um longo período de tempo. Deste modo, o indicador direito pode estar ainda comprometido, para além de que não é conhecida a real gravidade da doença na mão esquerda.

Outra condição que poderia influenciar os valores de força obtidos seria a existência de patologia neurodegenerativa com comprometimento motor, como nos doentes parkinsónicos. A doença de Parkinson é uma doença degenerativa do sistema nervoso central<sup>19,20,21,22</sup>, de etiologia ainda desconhecida<sup>20,21,23</sup>, embora a evidência sugira que predominem factores genéticos quando a doença surge antes ou até aos 50 anos de idade<sup>20,24</sup>. Na doença de surgimento tardio, os factores causais são fundamentalmente ambientais<sup>19</sup>. É, portanto, uma condição multifactorial e cujo risco de desenvolvimento aumenta com a idade<sup>23</sup>. Resulta da degeneração dos neurónios dopaminérgicos, a nível da *substantia nigra* e do *locus ceruleus*<sup>17,21,23</sup>, culminando na perda de controlo do movimento fino do músculo esquelético<sup>20,24</sup>. É uma condição irreversível e lentamente progressiva<sup>23,24,25</sup>, da qual resultam sinais e sintomas motores como tremores ou movimento involuntário, lentificado e rigidez muscular<sup>21,23</sup>. Esta é, portanto, uma população de interesse para futuramente ser avaliada com este dispositivo.

Uma das limitações encontrada na concretização deste estudo prende-se com o dispositivo utilizado. Destaca-se a dificuldade no posicionamento da mão para a medição dos polegares, sobretudo em doentes obesos, e a difícil adaptação do cordel nos dedos polegares (figuras 6 a) e 6 b)). Também a variabilidade interindividual no que concerne ao tamanho e volume dos dedos não pôde ser minimizada. Indivíduos com dedos mais longos e finos encontraram indubitavelmente mais facilidade em realizar o exercício, possivelmente pelo melhor posicionamento da mão sobre o equipamento, passando pela mais fácil adaptação do cordel aos dedos. Indivíduos com polegares mais longos conseguiram igualmente maior amplitude de movimento nas medições dos referidos dedos. No entanto, não existindo diferença estatisticamente significativa no impulso entre grupos, este pode ser um dado irrelevante. Efectivamente, uma pequena força aplicada durante muito tempo pode produzir resultados semelhantes aos produzidos quando é aplicada uma força maior durante pouco tempo. Assim, este fenómeno seria expectável. Aos pacientes apenas foi pedido que concretizassem o exercício, sem dar qualquer indicação em relação ao tempo de execução

ou à força que deveria ser exercida. Logo, a quantidade de movimento de cada indivíduo foi semelhante e, portanto, os valores de impulso também.

A necessidade de adaptar o cordel de tração entre a falange média e a falange distal (figuras 5, 6 a) e 6 b)) pode também ter influência nos resultados, dado que os movimentos pretendidos são aqueles efectuados precisamente com a ponta dos dedos, e não tanto ao nível das articulações.

Os valores de força máxima e *Yank* dos polegares são os que exibem maiores variações. Apenas não existe diferença estatisticamente significativa do *Yank* entre grupos para o polegar direito (tabela VI). No que respeita ao género, no grupo teste existe diferença para o polegar esquerdo (tabela X), sendo que o género masculino apresentou valores significativamente superiores. Estes dados pouco consistentes podem indiciar a fragilidade do dispositivo na medição dos polegares. No entanto, existe outra variável não directamente relacionada com o aparelho que pode ter condicionado estes dados; efectivamente, o posicionamento dos indivíduos para o exercício com o polegar direito não foi exactamente igual ao posicionamento no caso do polegar esquerdo, existindo para este o constrangimento físico da mesa (figura 6 b)). Vários indivíduos relataram maior dificuldade em posicionar a mão para o exercício com o polegar esquerdo.

Os resultados do teste de correlação de Spearman para as variáveis força máxima, *Yank* e tempo (tabelas XI, XII e XIII) indicaram que valores elevados de força máxima e de tempo para o polegar direito podem fazer prever valores elevados dos mesmos parâmetros para o polegar esquerdo, e vice-versa. Da mesma forma, em relação aos indicadores, um valor de *Yank* mais elevado do indicador direito indicia um valor de *Yank* também elevado para o indicador esquerdo e vice-versa.

Não existe um modelo biomecânico realista do polegar, devido à variabilidade dos parâmetros musculo-esqueléticos, às diversas descrições e métodos para ultrapassar o fenómeno da redundância muscular, e à escassez de dados que permitam validar o modelo experimental *in vivo*<sup>22</sup>. Também para o dedo indicador, nada está descrito. Por isso, não foi possível comparar os resultados obtidos neste estudo piloto com quaisquer outros existentes na literatura de que tenhamos conhecimento até ao momento. Todavia, o facto de não ter havido diferenças estatisticamente significativas para o impulso significa que todos os indivíduos (ou quase todos) foram capazes de executar o exercício em toda a sua amplitude. Este facto pode traduzir que o exercício escolhido foi o correcto pois não foi impossível de realizar por nenhum dos indivíduos, tendo isso facilitado a análise dos resultados atrás apresentados. Ou seja, o exercício escolhido adaptou-se ao ensaio,

permitiu registar forças máximas e *Yank*, sem pôr em causa a validação do método; foi assim possível a sua reprodutibilidade entre os indivíduos.

O método de estudo observacional caso-controlo escolhido é o método mais simples para estudar a prevalência de uma determinada patologia ou o efeito desta numa determinada população. É no entanto um dos métodos mais sujeitos a viés, porque a população caso, aqui designada teste, foi identificada previamente ao estudo, e apesar de poder não estar bem representada no grupo caso, pode também existir no grupo controlo. Contudo, tratando-se de um estudo piloto e com pouco tempo e recursos, parece-nos que serviu o propósito de identificar uma limitação da função motora destes pacientes para a correcta manutenção/utilização deste tipo de próteses, e de testar um equipamento que terá possibilidades no futuro de ajudar a prever e a determinar qual o grau de limitação destes pacientes, se sujeito a algumas adaptações e aplicado a uma população mais específica e alargada.

## Conclusões

Os valores médios de força máxima e *Yank* registados foram superiores para todos os dedos no grupo controlo. Esta diferença, no entanto, não foi estatisticamente significativa no caso do *Yank* do polegar direito. Os dedos indicadores registaram valores de força máxima superiores, em relação aos dedos polegares. O valor médio de força máxima mais elevado foi registado para o dedo indicador direito do grupo controlo. Efectivamente, existe uma limitação da força média na ordem de 35,11% para os indicadores e 20,32% para os polegares, no grupo teste.

Foi possível verificar uma maior homogeneidade e constância nos movimentos realizados pelos indivíduos do grupo controlo, através da observação dos gráficos descritivos e com recurso aos resultados da análise estatística.

Parece existir de facto um comprometimento da motricidade da mão na população estudada, especificamente em relação aos dedos indicador e polegar. Os resultados obtidos podem fazer prever dificuldades nas reabilitações com sistemas de *attachments* em barra, em bola ou telescópicos nestes pacientes, que podem necessitar de outros sistemas ou a adaptação do sistema escolhido pelo médico.

Serão importantes estudos posteriores, que possam corroborar esta possibilidade e substanciá-la através da avaliação com um dispositivo mais adaptado à função pretendida e numa população mais alargada e com patologia específica.

## **Agradecimentos**

O meu sincero obrigada aos meus orientador e co-orientadora, excelentíssimo Prof. Doutor Pedro Nicolau e excelentíssima Dra. Rita Reis; a todos os pacientes das consultas de prótese removível da clínica universitária da Área da Medicina Dentária da Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra, que aceitaram fazer as medições, e da mesma forma a todos os colegas que integraram o grupo controlo; ao excelentíssimo Prof. Doutor Luís Roseiro, coordenador do Departamento de Engenharia Mecânica do Instituto Superior de Engenharia de Coimbra, e aos colegas do 3º ano do curso de Engenharia Mecânica da mesma instituição; à excelentíssima Dra. Ana Messias, que se dedicou à análise estatística dos dados obtidos e me auxiliou na sua interpretação.

*Sem a vossa ajuda, a concretização deste trabalho não seria certamente possível.*

## Bibliografia

- <sup>1</sup> Napier JR. The prehensile movements of the human hand. *The Journal of Bone and Joint Surgery*, 38, 1956 IN Nowak D. The impact of stroke on the performance of grasping: Usefulness of kinetic and kinematic motion analysis. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, volume 32, 2008
- <sup>2</sup> Ansuini C, Begliomini C, Ferrari T, Castiello U. Testing the effects of end-goal during reach-to-grasp movements in Parkinson's disease. *Brain and Cognition*, volume 74, 2010
- <sup>3</sup> Dickinson C, Millwood J. Toothbrush handle adaptation using silicone impression putty. *Dent Update*, volume 26, 1999
- <sup>4</sup> Nakayama Y, Masakazu W, Mitsuru M. Oral health condition in Parkinson's disease. *Journal of Epidemiology*, volume 14, número 5, 2004
- <sup>5</sup> Rath S. Hand kinematics: application in clinical practice. *Indian Journal of Plastic Surgery*, volume 44, número 2, 2011
- <sup>6</sup> Jeannerod M. The neural and behavioural organization of goal-directed movements. Oxford University Press, 1988 IN Nowak D. The impact of stroke on the performance of grasping: Usefulness of kinetic and kinematic motion analysis. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, volume 32, 2008
- <sup>7</sup> Shinoara M, Latash ML, Zatsiorsky VM. Age effects on force produced by intrinsic and extrinsic hand muscles and finger interaction during MCV tasks. *J Appl Physiol*, volume 95, Março 2003
- <sup>8</sup> Teixeira MDM, Gomes DA, Gonçalves GH, Shimano SGM, Shimano AC, Fonseca MCR. Estudo comparativo da força muscular da mão entre cadetes homens e mulheres da Força Aérea Brasileira. *Fisioterapia e Pesquisa*, São Paulo, volume 16, número 2, abr./jun. 2009
- <sup>9</sup> Jayasree K, Bharathi M, Dileep Nag V, Vinod B. Precision Attachment: Retained Overdenture. *J Indian Prosthodont Soc*, número 12, Jan-Mar 2012
- <sup>10</sup> Wolf K, Ludwig K, Hartfil H, Kern M. Analysis of retention and wear of ball attachments. *Quintessence International*, volume 40, número 5, Maio 2009
- <sup>11</sup> Savabi O, Nejatidanesh F, Yordshahian F. Retention of implant-supported overdenture with bar/clip and stud attachment designs. *Journal of Oral Implantology*, 2012

- <sup>12</sup> Ortigón SM, Thompson GA, Agar JR, Taylor TD, Perdakis D. Retention forces of spherical attachments as a function of implant and matrix angulation in mandibular overdentures: an in vitro study. *J Prosthet Dent.*, volume 101, número 4, Apr 2009
- <sup>13</sup> Feine JS, Carlsson GE, Awad MA, Chehade A, Duncan WJ, Gizani S, Head T, Lund JP, MacEntee M, Mericske-Stern R, Mojon P, Morais J, Naert I, Payne AG, Penrod J, Stoker GT, Tawse-Smith A, Taylor TD, Thomason JM, Thomson WM, Wismeijer D. The McGill consensus statement on overdentures. Mandibular two-implant overdentures as first choice standard of care for edentulous patients. *Int J Oral Maxillofac Implants*, número 17, May 2002
- <sup>14</sup> Chu FCS, Deng FL, Siu AS, Chow TW. Implant-tissue supported, magnet-retained mandibular overdenture for an edentulous patient with Parkinson's disease: a clinical report. *J Prosthet Dent*, número 91, 2004
- <sup>15</sup> Heckmann SM, Heckmann JG, Weber H-P. Clinical outcomes of three Parkinson's disease patients treated with mandibular implant overdentures. *Clin Oral Impl Res*, 2000
- <sup>16</sup> Al Amri M. The effect of patient manual dexterity on the framework design: a clinical report. *Pakistan Oral & Dental Journal*, número 1, volume 28, Jul 2008
- <sup>17</sup> Budtz-Jørgensen E. *Prosthodontics for the elderly: diagnosis and treatment*. Quintessence Pub. Co, 1999
- <sup>18</sup> Carpal tunnel syndrome fact sheet. National Institute of Neurological Disorders and Stroke. [http://www.ninds.nih.gov/disorders/carpal\\_tunnel/detail\\_carpal\\_tunnel.htm](http://www.ninds.nih.gov/disorders/carpal_tunnel/detail_carpal_tunnel.htm). Accessed Dec. 20, 2010
- <sup>19</sup> Dirks SJ, Paunovich ED, Terezhalmay GT, Chiodo LK. The patient with Parkinson's disease. *Quintessence International*, volume 34, número 5, 2003
- <sup>20</sup> Clifford T, Finnerty J. The dental awareness and needs of a Parkinson's disease population. *Gerodontology*, volume 12, número 2, 1995
- <sup>21</sup> Packer M, Nikitin V, Coward T, Davis DM, Fiske J. The potential benefits of dental implants on the oral health quality of life of people with Parkinson's disease. *Gerodontology*, número 26, 2009
- <sup>22</sup> Valero-Cuevas FJ, Johanson ME, Towles JD. Towards a realistic biomechanical model of the thumb: the choice of kinematic description may be more critical than the solution method

or the variability/uncertainty of musculoskeletal parameters. *Journal of Biomechanics*, volume 36, número 7, Julho 2003

<sup>23</sup> Dougall A, Fiske J. Access to special care dentistry, part 9. Special care dentistry services for older people. *British Dental Journal*, volume 205, número 8, 2008

<sup>24</sup> Bakke M, Larsen SL, Lautrup C, Karlsborg M. Orofacial function and oral health in patients with Parkinson's disease. *Eur J Oral Sci*, número 119, 2011

<sup>25</sup> Lobbezoo F, Naeije M. Dental implications of some common movement disorders: a concise review. *Archives of Oral Biology*, volume 52, 2007

## **Anexos**

### *Contribuição da aluna para o desenvolvimento do trabalho*

À aluna coube a pesquisa bibliográfica que deu suporte à realização do trabalho prático, a realização das medições no grupo controlo e no grupo teste, a realização das fotografias e a produção do trabalho escrito.

## **ANEXO 1**

### **Consentimento Informado e Esclarecido do Paciente**

#### **ESTUDO PILOTO PARA A AVALIAÇÃO DA MOTRICIDADE DA MÃO EM PACIENTES PORTADORES DE PRÓTESES DENTÁRIAS**

##### **REMOVÍVEIS**

#### **Objectivo:**

Estamos a pedir-lhe que participe num estudo clínico de avaliação da motricidade da mão, com recurso a um protótipo construído pelos colaboradores do Curso de Engenharia Mecânica do Instituto Superior de Engenharia de Coimbra.

O objectivo deste estudo é a avaliação da motricidade da mão, ou seja, da estabilidade, da força, da mobilidade e da capacidade de prensão da mesma. Esta avaliação passará pela medição destes parâmetros com recurso a um protótipo e à sua célula de carga. Os resultados gerados serão automaticamente transferidos para um programa informático e posteriormente analisados.

O estudo irá procurar perceber se existe uma diminuição da motricidade da mão na população estudada e estabelecer um grau de limitação.

A saúde oral e protética poderão estar comprometidas se as capacidades para a correcta inserção e desinserção da prótese e/ou para uma boa higienização dos dentes remanescentes, da prótese e de outros dispositivos protéticos estiverem diminuídas.

#### **Procedimento e Duração:**

Uma primeira avaliação irá concentrar-se no seu estado de saúde geral e oral, que deve preencher as condições clínicas necessárias para a participação no estudo, nomeadamente ser portador de, pelo menos, uma prótese dentária removível.

Posteriormente, serão feitas as medições de forma igual para todos os participantes no estudo, usando sempre as mesmas variáveis de teste.

A duração da sua participação no estudo limita-se apenas ao tempo necessário para que possa ser levada a cabo a avaliação da sua saúde oral e geral e as medições com o protótipo, ou seja, pedimos-lhe apenas o tempo de uma visita.

**Vantagens:**

A participação neste estudo não inclui qualquer intervenção médico-dentária.

**Riscos e Queixas:**

A participação neste estudo não acarreta quaisquer riscos ou queixas.

**Participação e/ou Desistência Espontânea:**

A sua participação neste estudo é livre. Por conseguinte, também poderá recusar a sua participação.

**Confidencialidade:**

Os dados registados durante este estudo são confidenciais, salvo disposições legais em contrário.

Em todas as publicações ou relatórios originados por este estudo irá permanecer no anonimato.

**Obrigações e Vantagens Financeiras:**

Não existem quaisquer obrigações e/ou vantagens financeiras com a participação neste estudo.

**A quem se poderá dirigir:**

É de todo conveniente que peça todos os esclarecimentos sobre a participação no estudo e os temas relacionados. Se quiser falar com algum dos médicos que chefiam o estudo dirija-se ao Prof. Doutor Pedro Nicolau ou à Dra. Rita Reis, que poderão ser contactados pelo número de telefone 239484183 ext. 8545 (da Área de Medicina Dentária da Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra).

*Tomei conhecimento e, esclarecido(a), aceito em consciência participar.*

**Nome:**

**Tel.:**

**Assinatura:**

**Data:**

**ANEXO 2**

**Ficha de identificação dos participantes – grupo controlo**

*Número:*

*Iniciais:*

*Género:*

*Idade:*

*Portador de reabilitação protética removível?*  Sim  Não

*Notas da história clínica geral:*

---

---

**Ficha de identificação dos participantes – grupo teste**

*Número:*

*Iniciais:*

*Género:*

*Idade:*

*Tipo de reabilitação protética removível da qual é portador:*

---

---

*Notas da história clínica geral:*

---

---

**ANEXO 3**

Tabela I – valores de força máxima para cada dedo de cada indivíduo do grupo controlo

	<b>Indicador direito</b>	<b>Indicador esquerdo</b>	<b>Polegar direito</b>	<b>Polegar esquerdo</b>	<b>Média</b>
<b>C.R.D. 1</b>	13,67	14,94	8,83	8,48	11,48
<b>A.F.S. 2</b>	16,48	11,94	6,88	6,62	10,48
<b>M.A.B. 3</b>	12,99	10,98	8,28	7,9	10,04
<b>T.V.S. 4</b>	7,87	10,21	5,92	7,14	7,79
<b>M.P.E. 5</b>	14,84	15,13	7,94	6,25	11,04
<b>S.S.P. 6</b>	11,84	13,9	7,35	6,57	9,92
<b>C.S.M. 7</b>	12,62	11,77	6,46	10,62	10,37
<b>J.M.T. 8</b>	34,56	11,78	6,34	4,99	14,42
<b>L.R.F. 9</b>	28,57	41,24	6,82	6,28	20,73
<b>A.F.R. 10</b>	39,85	42,67	5,57	6,96	23,76
<b>S.A.M. 11</b>	17,54	28,58	9,4	6,39	15,48
<b>M.C.B. 12</b>	9,6	13,5	6,31	5,59	8,75
<b>P.P.M. 13</b>	26,55	39,6	6,87	8,42	20,36
<b>S.M.O. 14</b>	36,68	22,19	5,44	5,03	17,34
<b>A.R.L. 15</b>	27,6	20,87	5,27	7,12	15,22
<b>A.C.A. 16</b>	54,84	33,74	7,18	7,53	25,82
<b>F.J.M. 17</b>	17,09	19,35	5,58	6,18	12,05
<b>D.N.S. 18</b>	11,73	15,7	9,58	9,03	11,51
<b>A.M.A. 19</b>	11,58	12,19	7,33	9,5	10,15
<b>A.F.A. 20</b>	13,34	14,23	7,46	9,57	11,15
<b>J.F.M. 21</b>	14,93	10,13	5,93	6,69	9,42
<b>S.M.M. 22</b>	13,63	16,37	10,39	9,43	12,46
<b>T.G.A. 23</b>	8,53	12,11	5,71	7,51	8,47
<b>M.A.R. 24</b>	13,07	14,22	7,24	6,94	10,37
<b>F.M.M. 25</b>	15,15	6,12	9,46	8,52	9,81
<b>P.D.A. 26</b>	16,56	17	8,28	8,47	12,58
<b>A.F.C. 27</b>	13,2	11,26	9,02	9,28	10,69
<b>I.R.M. 28</b>	15	14,37	6,24	7,12	10,68

Tabela II – valores de força máxima para cada dedo de cada indivíduo do grupo teste

	<b>Indicador direito</b>	<b>Indicador esquerdo</b>	<b>Polegar direito</b>	<b>Polegar esquerdo</b>	<b>Média</b>
<b>I.M.F. 1</b>	10,77	12,93	6,32	6,21	9,06
<b>M.C.A. 2</b>	8,62	13,09	1,68	2,24	6,41
<b>J.F.S. 3</b>	17,19	16,51	6,42	9,42	12,39
<b>A.F.P. 4</b>	10,59	13,25	3,52	6,45	8,45
<b>C.A.T. 5</b>	11,71	17,45	6,49	6,89	10,64
<b>A.C.C. 6</b>	14,72	9,74	6,62	6,41	9,37
<b>M.L.P. 7</b>	26,17	13,85	5,35	5,29	12,67
<b>J.M.S. 8</b>	14,71	18,11	9,28	7,44	12,39
<b>M.I.R. 9</b>	13,16	11,47	5,94	6,04	9,15
<b>A.J.C. 10</b>	11,17	14,07	5,82	5,98	9,26
<b>M.C.N. 11</b>	9,49	9,9	6,34	6,04	7,94
<b>L.L.A. 12</b>	12,03	8,05	6,31	2,34	7,18
<b>J.R. 13</b>	12,05	12,69	7,01	7,83	9,90
<b>A.A.F. 14</b>	13,22	11,06	6,35	6,28	9,23
<b>J.L.C. 15</b>	11,62	11,55	5,82	2,02	7,76
<b>J.A.C. 16</b>	12,96	13,67	7,81	6,61	10,26
<b>C.C.S. 17</b>	8,93	12,98	5,06	2,99	7,49
<b>A.S.O. 18</b>	13,58	11,74	6,33	7,81	9,87
<b>O.A.R. 19</b>	13,82	9,9	6,03	5,76	8,88
<b>M.P.F. 20</b>	12,41	12,25	5,25	5,72	8,91
<b>U.J.P. 21</b>	7,96	11,64	6,5	6,71	8,20
<b>F.D.A. 22</b>	9,54	9,22	6,28	7,19	8,06
<b>J.G. 23</b>	13,36	14,93	4,62	7,4	10,08
<b>M.A.C. 24</b>	9,37	8,12	7,15	5,02	7,42
<b>B.J.S. 25</b>	9,36	8,31	4,32	2,22	6,05
<b>J.L.S. 26</b>	7,16	9,25	6,2	6,55	7,29
<b>O.E.M. 27</b>	10,74	10,23	6,08	6,14	8,30
<b>A.C.A. 28</b>	9,34	10,16	6,02	5,15	7,67