

*REABILITAÇÃO AUDITIVA POR IMPLANTE COCLEAR NA  
POPULAÇÃO GERIÁTRICA*

**Susana Margarida de Sousa Andrade**

Serviço de Otorrinolaringologia do Centro Hospitalar de Coimbra, E.P.E.

Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra

Coimbra

## **AGRADECIMENTOS**

---

Ao Prof. Dr, Manuel Veríssimo, pela sua disponibilidade e orientação,

Ao Dr. Jorge Quadros, pela confiança e ajuda prestada,

Ao Dr. Carlos Ribeiro, pela sua compreensão e disponibilidade,

Ao Dr. Jorge Humberto Martins, pela paciência e auxílio nas lides  
informáticas,

A meus pais e irmão, pela infinita disponibilidade e inabalável paciência,

muito obrigada.

## **RESUMO**

---

### **Introdução**

Um crescente número de doentes idosos com surdez neurossensorial severa a profunda tem sido integrado em programas de reabilitação auditiva por implante coclear, nos últimos anos. Estudos têm demonstrado que este método de reabilitação conduz a resultados muito satisfatórios nesta população, particularmente na melhoria da qualidade de vida, independência e interacção social.

### **Objectivos**

Avaliar os benefícios da implantação coclear em adultos implantados com idade  $\geq 65$  anos à data da cirurgia, comparativamente com os resultados obtidos por adultos implantados em idades mais jovens. Pretendeu-se ainda avaliar o impacto da utilização do implante coclear na qualidade de vida da população geriátrica.

### **Métodos**

Elaborou-se um estudo retrospectivo. Foram seleccionados 32 doentes submetidos a implantação coclear no Serviço de Otorrinolaringologia do Centro Hospitalar de Coimbra, entre 1985 e 2010, com idade superior ou igual a 65 anos e um mínimo de 6 meses de experiência auditiva com o implante coclear (Grupo I). Um grupo controlo integrou os adultos implantados em idade mais jovem, no mesmo período de tempo, com um mínimo de 6 meses de experiência com este método de reabilitação auditiva (Grupo II). Recolheram-se os dados relativos ao desempenho auditivo tonal e de discriminação verbal obtidos por cada grupo,

com vista à comparação dos resultados pós-operatórios. A avaliação da qualidade de vida do grupo de doentes idosos baseou-se na aplicação do questionário *P-HHIE*.

## **Resultados**

Os resultados de desempenho auditivo nos idosos utilizadores de implante coclear foram globalmente inferiores aos obtidos pela restante população adulta, com uma diferença de desempenho estatisticamente significativa em 7 de 11 testes aplicados no estudo. A duração da surdez prévia à colocação do implante coclear foi aparentemente um factor mais relevante no desempenho auditivo do que a idade à data de implantação. As respostas aos questionários de auto-avaliação revelaram uma redução estatisticamente significativa do *handicap* auditivo após a implantação coclear.

## **Conclusões**

A idade por si só não deve constituir contra-indicação para a reabilitação auditiva por implante coclear. Apesar de proporcionar um desempenho auditivo inferior ao obtido por idades mais jovens, a implantação coclear determina nos idosos uma melhoria significativa na qualidade de vida.

**Palavras-chave:** Implante coclear, idoso, reabilitação auditiva, qualidade de vida

## **ABSTRACT**

---

### **Introduction**

Recently, a growing number of elderly patients with severe to profound deafness have been part of hearing rehabilitation programs with cochlear implant. Studies have demonstrated that this rehabilitation method leads to very satisfying results in the geriatric population, particularly improving quality-of-life, independence and social interaction.

### **Objectives**

This study aimed to evaluate the benefits of cochlear implant in adults with more than 65 years of age at time of surgery compared with those obtained by adults implanted at younger ages. The author also intended to evaluate the impact of cochlear implantation in the quality of life of older patients.

### **Methods**

A retrospective chart review was conducted. 32 patients were selected from the adult population that underwent cochlear implantation at the Otorhinolaryngology Department of Centro Hospitalar de Coimbra, from 1985 to 2010, ageing more than 65 years of age at time of surgery and that completed a minimum of 6 months of listening experience with the cochlear implant (Group I). A control group included adults implanted at a younger age, at the same period of time, also with a minimum of 6 months experience with this method of rehabilitation (Group II).

Data concerning the discrimination performance was obtained from each group in order to compare the postoperative results.

The quality-of-life assessment of the elderly group was performed based on the questionnaire P-HHIE.

## **Results**

Results of verbal discrimination performance in elderly cochlear implant users were generally lower than those obtained by the remaining adult population, with a statistical difference in 7 of 11 tests used in the study. The duration of deafness prior to cochlear implant surgery was apparently a more relevant factor in the discrimination performance than age at the time of implantation. The results obtained at the questionnaires answered by the elderly group revealed a significant reduction of hearing handicap after cochlear implantation.

## **Conclusions**

Age alone should not be a contraindication for hearing rehabilitation by cochlear implant. Despite producing a lower performance compared to that achieved by younger patients, cochlear implant in the elderly provides a significant improvement in quality of life.

**Keywords:** Cochlear implant, elderly, hearing rehabilitation, quality of life

## ÍNDICE

---

ÍNDICE DE FIGURAS .....	9
ÍNDICE DE TABELAS .....	11
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	12
<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
<b>2. MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>16</b>
2.1. Tipo de estudo .....	16
2.2. Caracterização da população e amostra .....	16
2.3. Instrumentos utilizados .....	16
2.4. Metodologia utilizada na recolha dos dados .....	17
2.5. Métodos estatísticos .....	18
<b>3. RESULTADOS .....</b>	<b>19</b>
3.1. Características gerais da amostra .....	19
3.2 - Análise estatística dos resultados .....	21
3.2.1. Resultados audiológicos .....	21
3.2.2. Resultados dos Testes de Discriminação Verbal.....	23
3.2.2.1. Avaliação da correlação da discriminação verbal com a idade à data de implantação .....	31
3.2.2.2. Avaliação da correlação da discriminação verbal com o tempo de surdez.....	37
3.2.3. Qualidade de vida.....	44
<b>4 . DISCUSSÃO .....</b>	<b>45</b>
Bibliografia.....	50

## ÍNDICE DE FIGURAS

---

<b>Figura 1.</b> Diagrama representativo do limiar auditivo global pré-operatório, para cada frequência .....	21
<b>Figura 2.</b> Diagrama representativo de limiar auditivo global em campo livre antes de IC.....	22
<b>Figura 3.</b> Audiograma vocal –pré-operatório e pós-operatório.....	24
<b>Figura 4.</b> Gráficos <i>bloxplot</i> com representação dos resultados dos testes de discriminação verbal obtidos por cada grupo de doentes em estudo: teste de monossílabos.....	26
<b>Figura 5.</b> Gráficos <i>bloxplot</i> com representação dos resultados dos testes de discriminação verbal obtidos por cada grupo de doentes em estudo: teste de números, frases, vogais e consoantes .....	27
<b>Figura 6.</b> Gráficos <i>bloxplot</i> com representação dos resultados dos testes de discriminação verbal obtidos por cada grupo de doentes em estudo: teste de 100 palavras em voz viva e ao telefone, teste de discriminação de pares mínimos. ....	28
<b>Figura 7.</b> Comparação dos resultados de discriminação verbal pelo teste de Mann-Whitney U, entre o Grupo I e II.....	30
<b>Figura 8.</b> Resultados individuais de discriminação no teste de monossílabos em função da idade à data de implantação. ....	32
<b>Figura 9.</b> Resultados individuais de discriminação no teste de números em função da idade à data de implantação.....	33
<b>Figura 10.</b> Resultados individuais de discriminação no teste de frases em voz viva e ao telefone em função da idade à data de implantação. ....	34
<b>Figura 11.</b> Resultados individuais de discriminação no teste de 100 palavras em voz viva e ao telefone em função da idade à data de implantação .....	35
<b>Figura 12.</b> Resultados individuais de discriminação no teste de vogais e consoantes em função da idade à data de implantação.....	36



<b>Figura 13.</b> Resultados individuais de discriminação no teste de discriminação de pares mínimos em função da idade à data de implantação .....	37
<b>Figura 14.</b> Resultados individuais de discriminação no teste de monossílabosem função do tempo de surdez prévia à IC.....	38
<b>Figura 15.</b> Resultados individuais de discriminação no teste númerosem função do tempo de surdez prévia à IC.....	39
<b>Figura 16.</b> Resultados individuais de discriminação no teste de frases em voz viva e ao telefone em função do tempo de surdez prévia à IC .....	40
<b>Figura 17.</b> Resultados individuais de discriminação no teste de palavras em voz viva e ao telefone em função do tempo de surdez prévia à IC .....	41
<b>Figura 18.</b> Resultados individuais de discriminação no teste de vogais e consoantes em função do tempo de surdez prévia à IC. ....	42
<b>Figura 19.</b> Resultados individuais de discriminação no teste DPM em função do tempo de surdez prévia à IC.....	43
<b>Figura 20.</b> Comparação do <i>handicap</i> auditivo pré-operatório da população geriátrica com o <i>handicap</i> auditivo pós-implantação coclear .....	44

## ÍNDICE DE TABELAS

---

<b>Tabela I.</b> Caracterização estatística da amostra.....	19
<b>Tabela II.</b> Teste de Levene para igualdade de variâncias para comparação das médias dos limiares auditivos para cada frequência, entre Grupo I e II .....	21
<b>Tabela III.</b> Teste t para amostras emparelhadas, para comparação entre limiar auditivo em campo livre pré e pós-operatório, no Grupo II.....	22
<b>Tabela IV.</b> Teste t para amostras emparelhadas, para comparação entre limiar auditivo em campo livre pré e pós-operatório, no Grupo I .....	23
<b>Tabela V.</b> Teste de Levene para igualdade de variâncias para comparação das médias dos limiares auditivos pós-operatórias em cada frequência, entre Grupos I e II.....	23
<b>Tabela VI.</b> Teste Mann-Whitney – comparação dos resultados do audiograma vocal pós-operatório, entre os grupos I e II .....	24
<b>Tabela VII.</b> Testes de discriminação auditiva realizados após um mínimo de 6 meses de reabilitação auditiva por IC no Grupo I .....	25
<b>Tabela VIII.</b> Testes de discriminação auditiva realizados após um mínimo de 6 meses de reabilitação auditiva por IC no Grupo II .....	25
<b>Tabela IX.</b> Teste de Kolmogorov- Smirnov para determinar se o Grupo I tem uma distribuição normal, em cada teste de discriminação .....	29
<b>Tabela X.</b> Teste de Kolmogorov- Smirnov para determinar se o Grupo II tem uma distribuição normal, em cada teste de discriminação .....	29
<b>Tabela XI.</b> Teste de Kolmogorov- Smirnov para determinar se a amostra total tem uma distribuição normal, em cada teste de discriminação .....	31
<b>Tabela XII.</b> Resultado do tratamento estatístico das respostas aos Questionários <i>P-HHIE</i> , relativos à percepção do <i>handicap</i> auditivo prévio à implantação coclear e após a reabilitação auditiva com implante coclear.....	44

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

---

<b>Gráfico 1.</b> Distribuição da amostra segundo sexo e idade .....	19
<b>Gráfico 2.</b> Etiologia da surdez nos pacientes constituintes da amostra.....	20
<b>Gráfico 3.</b> Número de doentes implantados pertencentes aos Grupos I e II, por anos.....	20
<b>Gráfico 4.</b> Resultados dos testes de discriminação auditiva, por ordem crescente de percentagens, obtidas pelo Grupo I.....	25
<b>Gráfico 5.</b> Resultados dos testes de discriminação auditiva, por ordem crescente de percentagens, obtidas pelo Grupo II.....	26

## 1. INTRODUÇÃO

---

A reabilitação auditiva de doentes com surdez neurossensorial severa a profunda, com resultados insuficientes mediante amplificação protética convencional, sofreu uma drástica revolução após a introdução da implantação coclear (IC).

O implante coclear é um dispositivo electrónico introduzido cirurgicamente no ouvido interno, que substitui as células sensoriais cocleares lesadas ou ausentes ao estimular directamente as fibras remanescentes do nervo auditivo.

A concretização da estimulação eléctrica auditiva, ainda que rudimentar, foi iniciada em 1961 por William House, ao realizar o primeiro implante coclear monocanal inserindo um eléctrodo na cóclea de um doente com surdez profunda (Clark, 2003).

As várias mutações tecnológicas ocorridas ao longo das últimas décadas permitiram transformar um implante monocanal de uso impraticável, conectado com o exterior através de cabos que atravessavam a pele até um processador externo de grandes dimensões e que apenas permitia ao doente experimentar alguma sensação auditiva, no actual e sofisticado implante portátil multicanal, de reduzidas dimensões, capaz de proporcionar franca melhoria do desempenho auditivo e percepção da fala (Manrique e Huarte, 2002).

Os benefícios auditivos e psico-sociais decorrentes da IC têm sido extensivamente documentados, consolidando este método de reabilitação como uma técnica eficaz e segura no tratamento de adultos com surdez severa a profunda, promovendo uma significativa melhoria da qualidade de vida e possibilitando a sua integração numa sociedade activa.

A tendência global do envelhecimento populacional tem-se traduzido, ultimamente, no aumento do número de idosos que procuram os Centros de IC.

De facto, desde a última metade do século 20, a população geriátrica tem assumido uma crescente representatividade na nossa sociedade, fruto do incremento da esperança média de vida.

Actualmente, segundo dados do “*United Nations Programme on Ageing*” (WHO Ageing), 1 em cada 10 europeus tem idade superior a 60 anos. Prevê-se que esta proporção seja de 1:5 em 2050 e de 1:3 nos 100 anos seguintes. Em Portugal, o número de idosos duplicou nas últimas quatro décadas, representando actualmente 16,4% da população total, de acordo com o último recenseamento populacional. Dados estimativos publicados pelo Instituto Nacional de Estatística prevêem que a população geriátrica ascenda a mais de 30% nos próximos 40 anos.

O benefício da implantação coclear neste grupo de doentes tem sido alvo de alguma controvérsia. Inicialmente, ponderou-se sobre a eventual influência negativa da idade no seu desempenho auditivo, justificada pela degradação progressiva dos sistemas auditivos periférico e central (Welsh *et al*, 1985) (Gatehouse, 1991) (Schuknecht e Gacek, 1993) (Cheesman *et al*, 1995) e agravada por défices cognitivos subjacentes, tempo prolongado de surdez, dificuldades de aprendizagem e comunicação. Por outro lado, a presença de comorbilidades físicas poderia potencialmente determinar um maior risco de complicações anestésicas e cirúrgicas, bem como prolongamento da recuperação pós-operatória (Muravchick, 1998, citado por Chatelin *et al*, 2004).

Como tratamento de uma patologia não “life-threatening”, questionou-se se a implantação coclear não seria um procedimento demasiado dispendioso e dispensável, quando destinado a doentes em idade de reforma, e portanto com suposta diminuta produtividade.

Contudo, as implicações sociais e psicológicas da deficiência auditiva nestes doentes não são negligenciáveis, sendo conhecido o seu impacto na saúde em geral, condicionando menor

mobilidade e actividade, redução dos contactos interpessoais e isolamento, perda da alegria de viver e depressão (Herbst, 1983). A limitação auditiva nos idosos, com todos os seus condicionalismos, não deve ser desvalorizada, merecendo um adequado tratamento.

Diversos estudos têm actualmente demonstrado que a IC é um procedimento benéfico para estes doentes, melhorando o seu desempenho auditivo (Pasanini *et al*, 2003) e qualidade de vida, para além de bem tolerado (Buchman *et al*, 1999) (Eshraghi *et al*, 2009) (Poissant *et al*, 2008).

O presente estudo pretende avaliar os benefícios da implantação coclear em doentes idosos, assim como o impacto na sua qualidade de vida. Resultados relativos ao desempenho auditivo pós-implante coclear desta população são comparados com os obtidos por adultos implantados com idades mais jovens, e analisados em função da idade e tempo de surdez prévia à implantação coclear.

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

---

### **2.1. Tipo de estudo**

Elaborou-se um estudo retrospectivo e descritivo.

### **2.2. Caracterização da população e amostra**

A população do estudo integrou todos os doentes adultos com surdez neurossensorial severa a profunda pós-lingual submetidos a implantação coclear (IC) na Unidade de Implantes Cocleares do Serviço de Otorrinolaringologia (ORL) do Centro Hospitalar de Coimbra (CHC), num período decorrente entre 1985 a 2010, totalizando 249 indivíduos. Todos os doentes foram implantados após uma exaustiva avaliação pré-operatória, segundo protocolo praticado no Serviço de ORL do CHC, por forma a determinar a indicação clínica para IC (exames audiológicos) e a sua exequibilidade técnico-cirúrgica (exames imagiológicos), após exclusão de condições médicas contra-indicativas à cirurgia.

Da população em estudo, foram seleccionados doentes com um mínimo de 6 meses de experiência auditiva com implante coclear, constituindo a amostra. Foram distribuídos por dois grupos, considerando a idade à data da cirurgia de implantação coclear:

- Grupo I – 32 doentes com idade  $\geq 65$  anos,
- Grupo II (controlo) – 198 doentes com idade  $\geq 18$  anos e  $< 65$  anos.

### **2.3. Instrumentos utilizados**

Neste estudo foram utilizados os seguintes instrumentos:

- Processos clínicos

- Base de dados em SPSS, que integravam informação relativa aos doentes em estudo
- Questionário “*Escala de Desvantagem Auditiva para Idosos (P-HHIE)*”.

## 2.4. Metodologia utilizada na recolha dos dados

Procedeu-se à recolha de dados mediante análise dos processos clínicos e acesso aos registos médicos informáticos, relativos a dados demográficos, dados audiométricos e resultados de testes de discriminação verbal.

Os dados audiológicos pré-operatórios reportaram-se aos resultados do audiograma tonal com auscultadores (gama frequencial de 125 a 8000 Hz), audiograma tonal em campo livre (gama frequencial de 250 a 6000 Hz) e audiograma vocal em campo livre; a avaliação audiométrica pós-operatória incluiu audiograma tonal e vocal em campo livre, desta vez com uso do implante coclear. Em qualquer das situações, a apresentação dos estímulos foi efectuada numa sala insonorizada do Serviço de ORL do CHC, com o recurso a audiómetro GSI61 (Clinical Audiometer), equipado com sistema de avaliação em campo livre.

A análise do desempenho auditivo foi complementada com avaliação de discriminação verbal, por apresentação em *open-set* de distintos estímulos vocais integrados em 11 testes, com recurso a 7 listas de estímulos, sem pistas visuais. Os testes com recurso a listas de monossílabos (MNS), números e frases (Martins et al., 2009) foram apresentados em cabine insonorizada a 65 dBSPL, em campo livre. As listas de vogais, consoantes, 100 palavras e o teste de discriminação de pares mínimos (DPM) foram apresentados em voz viva. Aos doentes foi pedido que efectuassem a repetição de cada um dos elementos vocais apresentados ao longo da aplicação das listas. Os resultados são apresentados sob a forma de percentagem de estímulos/elementos vocais correctamente repetidos pelo doente, para cada lista. No caso



particular dos testes de monossílabos e números, foi ainda contabilizada a percentagem de acertos nos fonemas correspondentes a cada item. Os testes relativos às listas de 100 palavras e frases foram também apresentados através do telefone.

Os dados pós-operatórios reportam-se a avaliações realizadas após um mínimo de 6 meses de reabilitação auditiva por IC. Os resultados audiológicos foram comparados com os obtidos pelo Grupo II (controlo).

A cada doente com idade superior ou igual a 65 anos à data de IC, foram enviados dois questionários de auto-avaliação, baseados na “*Escala de Desvantagem Auditiva para Idosos (P-HHIE)*” (Martins and Serrano, 2010), versão validada para Português Europeu do *Hearing Handicap Inventory for the Elderly (HHIE)* (Ventry and Weinstein, 1982). O P-HHIE contém 25 perguntas às quais os doentes são convidados a responder, auto-avaliando subjectivamente o seu estado emocional e social em função da surdez, assinalando uma de três respostas: “*sim*”, “*às vezes*” e “*não*”, equivalentes a “4”, “2” e “0” pontos, respectivamente. A pontuação total resulta da soma dos pontos alcançados em cada pergunta, sendo possível subdividir em pontuação social e emocional calculando a soma dos pontos obtidos nas questões E e S, respectivamente (Johnson, 2002). A pontuação total pode variar entre 0% (ausência de *handicap*) e 100% (percepção total de *handicap* auditivo pelo doente).

Neste estudo, o 1.º questionário incluiu perguntas relativas à qualidade de vida antes de IC; o 2.º questionário pretendia que respondessem às mesmas perguntas, mas reportando-se à situação actual, após ter iniciado o programa de reabilitação com implante coclear.

## **2.5. Métodos estatísticos**

Para a caracterização descritiva da amostra e tratamento estatístico dos dados recolhidos, foi utilizado o software SPSS para Windows, versão 17.0.

### 3. RESULTADOS

#### 3.1. Características gerais da amostra

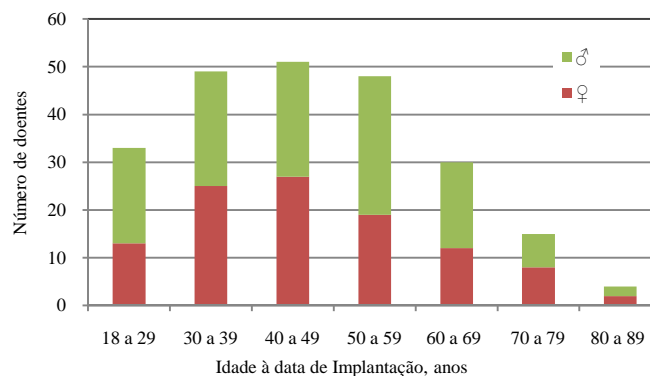
A amostra é constituída por 230 doentes com uma idade média global de  $46,7 \pm 15,2$  anos aquando da implantação coclear (Tabela 1).

Destes, 13,9 % (n=32) tinham idade  $\geq 65$  anos à data da cirurgia de IC (Grupo I) e os restantes 87,1% (n=198) foram implantados com idade  $\geq 18$  anos e  $< 65$  anos (Grupo II).

Estatística descritiva		
	Grupo I	Grupo II
<b>Sexo</b>		
Masculino	17	107
Feminino	15	91
<b>Idade média de Implantação, anos</b>		
Idade mínima de implantação, anos	65	18
Idade máxima de implantação, anos	83	64
<b>Ouvido implantado</b>		
Direito	18	126
Esquerdo	14	72

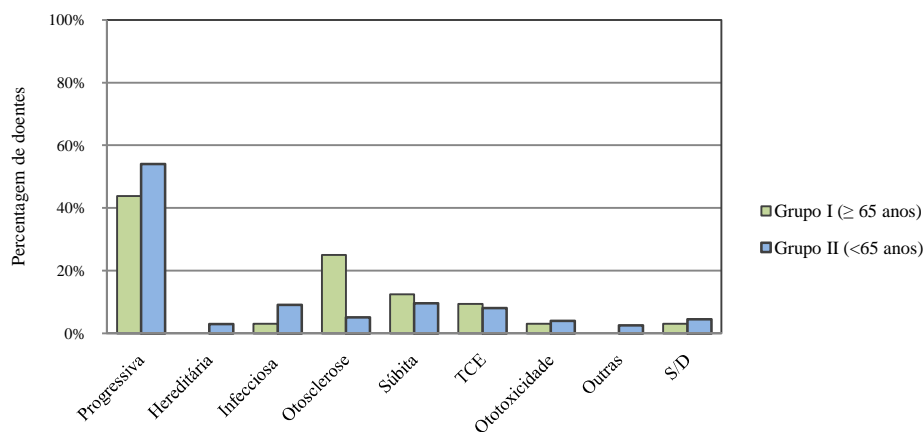
**Tabela I.** Caracterização estatística da amostra

Na amostra em estudo, 64,3% dos doentes foram implantados com idades compreendidas entre 30 e 60 anos (Gráfico 1).



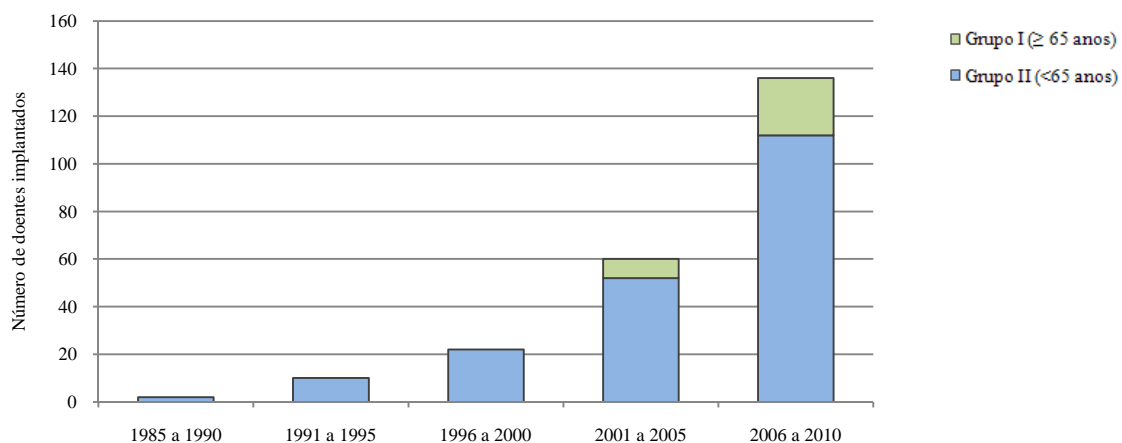
**Gráfico 1.** Distribuição da amostra segundo sexo e idade

A etiologia da surdez foi maioritariamente atribuída a surdez progressiva idiopática, em ambos os grupos (Gráfico 2).



**Gráfico 2.** Etiologia da surdez nos pacientes constituintes da amostra

O primeiro implante colocado num doente com idade  $\geq 65$  anos ocorreu em 2001. Entre 2006 e 2010, o número de implantados idosos triplicou relativamente aos anos precedentes, (Gráfico 3).

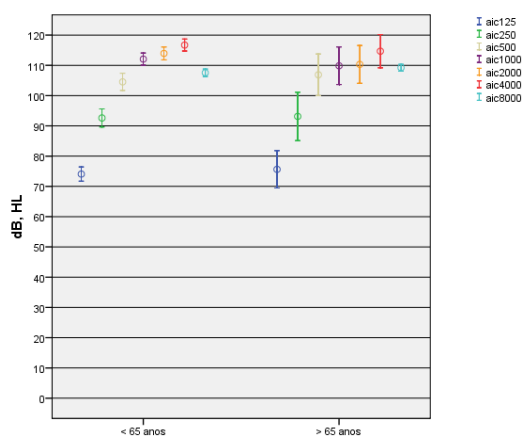


**Gráfico 3.** Número de doentes implantados pertencentes aos Grupos I e II, por anos

## 3.2. Análise estatística dos resultados

### 3.2.1. Resultados audiológicos

A média do limiar auditivo global pré-operatório (resultado da média da soma dos limiares obtidos para as frequências 500, 1000, 2000 e 4000 Hz) avaliado por audiograma tonal com auscultadores do ouvido a implantar foi de  $110,43 \pm 15,31$  dBHL e  $111,81 \pm 13,24$  dBHL, nos grupos I e II, respectivamente (Fig. 1).



**Figura 1.** Diagrama representativo do limiar auditivo global pré-operatório, para cada frequência (aic) para cada grupo de doentes

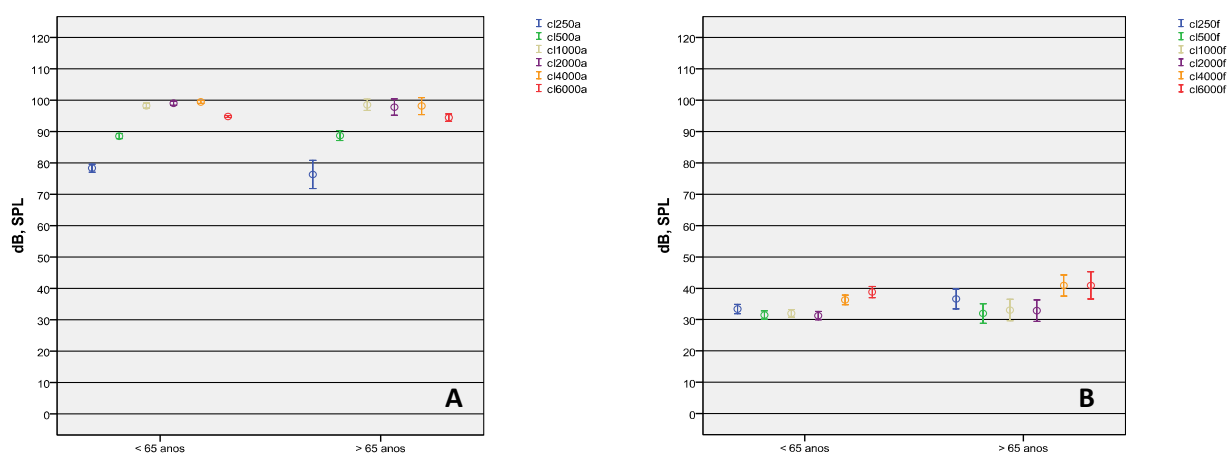
Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas no grau de défice auditivo pré-operatório entre os dois grupos, para qualquer das frequências avaliadas, para  $p \leq 0,05$  (Tabela II).

		Teste de Levene para igualdade de variâncias		Teste t para igualdade de médias					Intervalo de confiança 95%	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Diferença média	Diferença Erro DP	Inferior	Superior
125 Hz	Assume-se igualdade das variâncias	0,04	0,84	-0,5	214	0,62	-1,55	3,110	-7,68	4,58
	Não se assume igualdade das variâncias			-0,48	41,082	0,64	-1,55	3,251	-8,11	5,02
250 Hz	Assume-se igualdade das variâncias	0,06	0,8	-0,13	214	0,9	-0,52	4,004	-8,41	7,38
	Não se assume igualdade das variâncias			-0,12	40,978	0,9	-0,52	4,200	-9	7,97
500 Hz	Assume-se igualdade das variâncias	3,68E-4	0,98	-0,63	214	0,53	-2,34	3,728	-9,69	5,01
	Não se assume igualdade das variâncias			-0,64	43,014	0,53	-2,34	3,674	-9,75	5,07
1000 Hz	Assume-se igualdade das variâncias	2,31	0,13	0,81	214	0,42	2,22	2,754	-3,21	7,65
	Não se assume igualdade das variâncias			0,69	38,292	0,49	2,22	3,208	-4,27	8,71
2000 Hz	Assume-se igualdade das variâncias	2,41	0,12	1,26	214	0,21	3,63	2,890	-2,07	9,32
	Não se assume igualdade das variâncias			1,12	39,125	0,27	3,63	3,247	-2,94	10,19
4000 Hz	Assume-se igualdade das variâncias	1,16	0,28	0,76	214	0,45	2,02	2,651	-3,2	7,25
	Não se assume igualdade das variâncias			0,7	40,038	0,49	2,02	2,874	-3,78	7,83
8000 Hz	Assume-se igualdade das variâncias	4,75	0,03	-1,09	214	0,28	-1,66	1,524	-4,67	1,34
	Não se assume igualdade das variâncias			-1,99	125,994	0,05	-1,66	,838	-3,32	0

**Tabela II.** Teste de Levene para igualdade de variâncias para comparação das médias dos limiares auditivos para cada frequência, entre Grupo I e II

A média do limiar auditivo global pré-operatório avaliado por audiograma de campo livre (ACL) foi de  $95,79 \pm 4,56$  dB SPL e  $96,29 \pm 13,24$  dB SPL, nos Grupos I e II, respectivamente, sem diferenças estatisticamente significativas entre os grupos para  $p \leq 0,05$ .

Uma média de  $34,70 \pm 7,03$  dB SPL e  $33,25 \pm 7,88$  dB SPL foi obtida após IC, pelos grupos I e II, respectivamente (Fig. 2).



**Figura 2.** Diagrama representativo de: **A.** limiar auditivo global em campo livre antes de IC (cl[frequência]a), **B.** Limiar auditivo global em campo livre depois de IC (cl[frequência]f), para cada frequência, nos Grupos I e II

Em cada grupo, os resultados obtidos pelo ACL antes e depois da reabilitação auditiva por IC foram estatisticamente diferentes em todas as frequências avaliadas ( $p < 0,001$ ), utilizando o teste t para amostras emparelhadas (Tabela III e IV).

		Diferenças em pares				t	df	Sig. (2-tailed)	
		Média	DP	Média erro DP	Intervalo confiança 95%				
					Inferior				Superior
Par 1	LA250 pré-IC - LA250 pós-IC	45,152	12,562	,981	43,216	47,089	46,031	163	,000
Par 2	LA500 pré-IC - LA500 pós-IC	57,530	9,712	,758	56,033	59,028	75,859	163	,000
Par 3	LA1000 pré-IC - LA1000 pós-IC	67,012	8,611	,672	65,684	68,340	99,662	163	,000
Par 4	LA2000 pré-IC - LA2000 pós-IC	68,537	9,544	,745	67,065	70,008	91,959	163	,000
Par 6	LA4000 pré-IC - LA4000 pós-IC	63,933	10,892	,851	62,253	65,612	75,168	163	,000
Par 6	LA8000 pré-IC - LA8000 pós-IC	56,707	11,987	,936	54,859	58,556	60,582	163	,000

**Tabela III.** Teste t para amostras emparelhadas, para comparação entre limiar auditivo em campo livre pré e pós-operatório, no Grupo II

		Diferenças em pares					t	df	Sig. (2-tailed)
		Média	DP	Média erro DP	Intervalo confiança 95%				
					Inferior	Superior			
Par 1	LA250 pré-IC - LA250 pós-IC	41,042	12,067	2,463	35,946	46,137	16,662	23	,000
Par 2	LA500 pré-IC - LA500 pós-IC	57,917	9,315	1,901	53,983	61,850	30,459	23	,000
Par 3	LA1000 pré-IC - LA1000 pós-IC	66,875	9,066	1,851	63,047	70,703	36,135	23	,000
Par 4	LA2000 pré-IC - LA2000 pós-IC	66,667	9,168	1,871	62,795	70,538	35,623	23	,000
Par 5	LA4000 pré-IC - LA4000 pós-IC	58,750	10,027	2,047	54,516	62,984	28,704	23	,000
Par 6	LA8000 pré-IC - LA8000 pós-IC	54,792	11,654	2,379	49,870	59,713	23,032	23	,000

**Tabela IV** – Teste t para amostras emparelhadas, para comparação entre limiar auditivo em campo livre pré e pós-operatório, no Grupo I

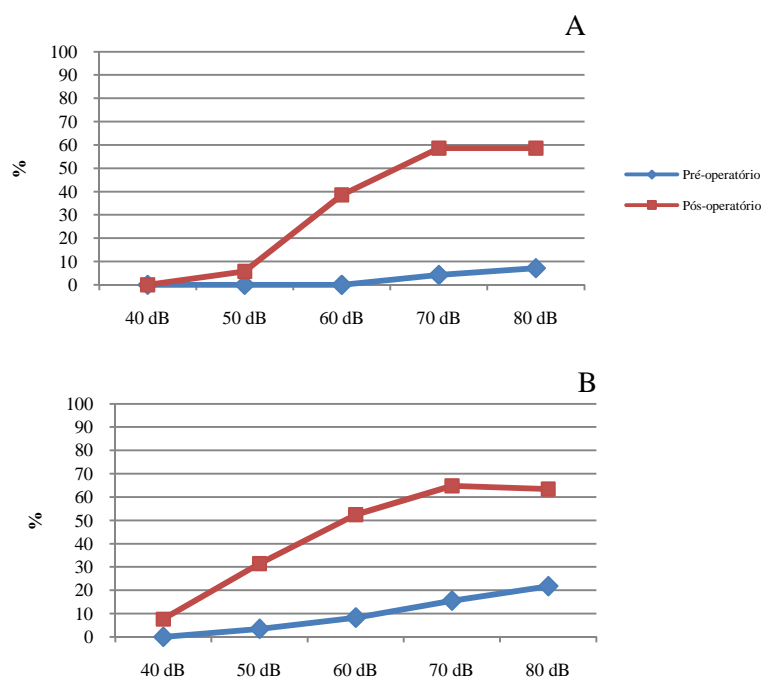
Comparando os resultados do ACL pós-operatório entre os dois grupos, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas (Tabela V), excepto para a frequência 4000 Hz ( $p=0,016$ ).

		Teste de Levene para Igualdade de Variâncias		Teste t para Igualdade de Médias						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Diferença média	Diferença Erro DP	Intervalo de Confiança 95%	
									Inferior	Superior
250 Hz	Assume-se igualdade de variâncias	1,386	,240	-1,614	205	,108	-3,227	1,999	-7,168	,714
	Assume-se não igualdade de variâncias			-1,879	40,986	,067	-3,227	1,718	-6,696	,242
5000 Hz	Assume-se igualdade de variâncias	,344	,558	-,286	205	,775	-,512	1,792	-4,045	3,021
	Assume-se não igualdade de variâncias	,000		-,310	38,431	,758	-,512	1,648	-3,848	2,824
1000 Hz	Assume-se igualdade de variâncias	,132	,717	-,610	205	,543	-1,052	1,726	-4,456	2,351
	Assume-se não igualdade de variâncias			-,589	35,106	,560	-1,052	1,788	-4,682	2,578
2000 Hz	Assume-se igualdade de variâncias	,006	,940	-,876	205	,382	-1,600	1,827	-5,202	2,001
	Assume-se não igualdade de variâncias			-,895	36,555	,377	-1,600	1,787	-5,223	2,023
4000 Hz	Assume-se igualdade de variâncias	2,295	,131	-2,191	205	,030	-4,608	2,103	-8,755	-,461
	Assume-se não igualdade de variâncias			-2,521	40,528	,016	-4,608	1,828	-8,300	-,916
6000 Hz	Assume-se igualdade de variâncias	,960	,328	-,865	205	,388	-2,094	2,422	-6,869	2,681
	Assume-se não igualdade de variâncias			-,909	37,370	,369	-2,094	2,304	-6,761	2,573

**Tabela V** - Teste de Levene para igualdade de variâncias para comparação das médias dos limiares auditivos pós-operatórias em cada frequência, entre Grupos I e II

### 3.2.2. Resultados dos Testes de Discriminação Verbal

Relativamente ao audiograma vocal, o implante coclear promoveu em ambos os grupos uma melhoria significativa da discriminação vocal, para cada uma das intensidades testadas (Fig. 3).



**Figura 3.** Audiograma vocal – comparação entre resultados pré-operatórios e pós-operatórios, para o Grupo I (A) e Grupo II (B)

A aplicação do teste estatístico Mann-Whitney permitiu verificar a existência de diferença estatisticamente significativa entre o Grupo I e Grupo II, nas intensidades de 60, 70 e 80 dB SPL ( $p \leq 0,05$ ) (Tabela VI).

	40dB	50dB	60dB	70dB	80dB
Mann-Whitney U	2350,500	2080,000	1981,500	1845,000	2027,500
Wilcoxon W	2785,500	2515,000	2416,500	2280,000	2462,500
Z	-1,250	-1,871	-2,166	-2,624	-2,021
Asymp. Sig. (2-tailed)	,211	,061	,030	,009	,043

**Tabela VI.** Teste Mann-Whitney – comparação dos resultados do audiograma vocal pós-operatório, entre os grupos I e II

Os resultados do desempenho auditivo pós-implantação coclear, apresentados sob a forma de percentagem de elementos respondidos correctamente em cada lista da bateria de testes de discriminação, são seguidamente apresentados, para os grupos I e II respectivamente:

	Lista monossílabos (%)	Lista de Monossílabos fonemas (%)	Lista de Números (%)	Lista de Números Fonemas (%)	Lista de frases (%)	Teste frases ao telefone (%)	Teste Vogais (%)	Teste Consoantes (%)	Teste 100 palavras (%)	Teste 100 palavras telefone (%)	Discriminação pares mínimos (%)
N Válidos	27	27	27	27	27	19	26	26	25	19	26
Em falta	5	5	5	5	5	13	6	6	7	13	6
Média	44,0719	58,1193	87,2667	90,6496	67,5556	40,4211	93,4177	50,7212	64,0000	39,1053	63,0896
Mediana	46,6700	63,2300	93,3300	98,3000	75,0000	48,0000	100,0000	44,7350	71,0000	48,0000	67,5500
Moda	31,70	,00	100,00	100,00	95,00	,00	100,00	,00	,00	,00	,00
Desvio padrão	19,96074	22,27438	25,87182	26,25701	29,73774	34,52586	14,44202	27,10613	29,80073	30,68821	26,51420
Mínimo	,00	,00	,00	,00	,00	,00	50,00	,00	,00	,00	,00
Máximo	80,00	89,80	100,00	100,00	98,00	96,00	100,00	100,00	100,00	91,00	100,00

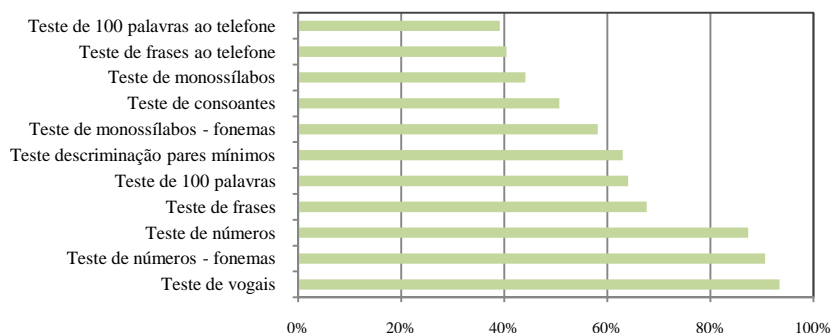
**Tabela VII - Testes de discriminação auditiva realizados após um mínimo de 6 meses de reabilitação auditiva por IC no Grupo I**

	Lista monossílabos (%)	Lista de Monossílabos fonemas (%)	Lista de Números (%)	Lista de Números Fonemas (%)	Lista de frases (%)	Teste frases ao telefone (%)	Teste Vogais (%)	Teste Consoantes (%)	Teste 100 palavras (%)	Teste 100 palavras telefone (%)	Discriminação pares mínimos (%)
N Válidos	170	170	170	170	170	131	165	164	163	131	160
Em falta	28	28	28	28	28	67	33	34	35	67	38
Média	54,1244	66,9035	91,5619	94,7212	76,0588	63,0458	96,3674	58,3519	76,3865	61,3817	71,0733
Mediana	60,0000	75,4000	100,0000	100,0000	90,0000	77,0000	100,0000	60,5000	85,0000	71,0000	76,6000
Moda	65,00	,00	100,00	100,00	100,00	,00	100,00	76,30	92,00	,00	,00
Desvio padrão	23,16754	23,72276	19,36433	16,15406	30,23296	35,08514	11,21749	23,02069	24,91946	29,97985	21,42793
Mínimo	,00	,00	,00	,00	,00	,00	13,30	,00	,00	,00	,00
Máximo	96,60	97,60	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

**Tabela VIII – Testes de discriminação auditiva realizados após um mínimo de 6 meses de reabilitação auditiva por IC no Grupo II**

Verifica-se que o Grupo I obteve, em média, melhores resultados no teste de vogais, seguido do teste de números (particularmente quando efectuada contagem de acertos em fonemas).

A apresentação de estímulos ao telefone (lista de frases e de 100 palavras) determinou um decréscimo de resultados relativamente aos obtidos quando apresentados em viva voz, sendo responsável pelos piores resultados de discriminação nestes doentes (Gráfico 4).

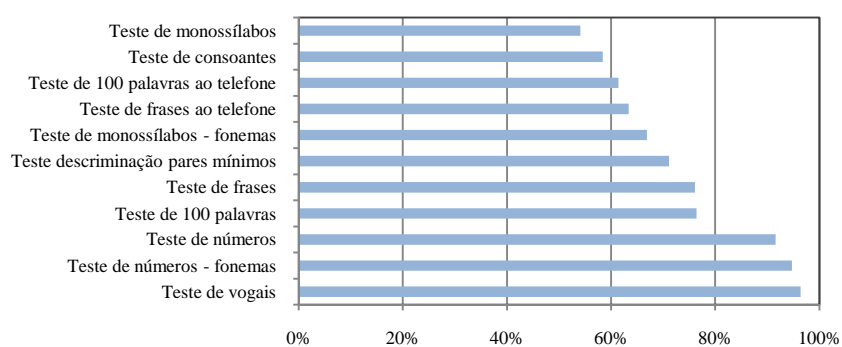


**Gráfico 4 – Resultados dos testes de discriminação auditiva, por ordem crescente de percentagens, obtidas pelo Grupo I**



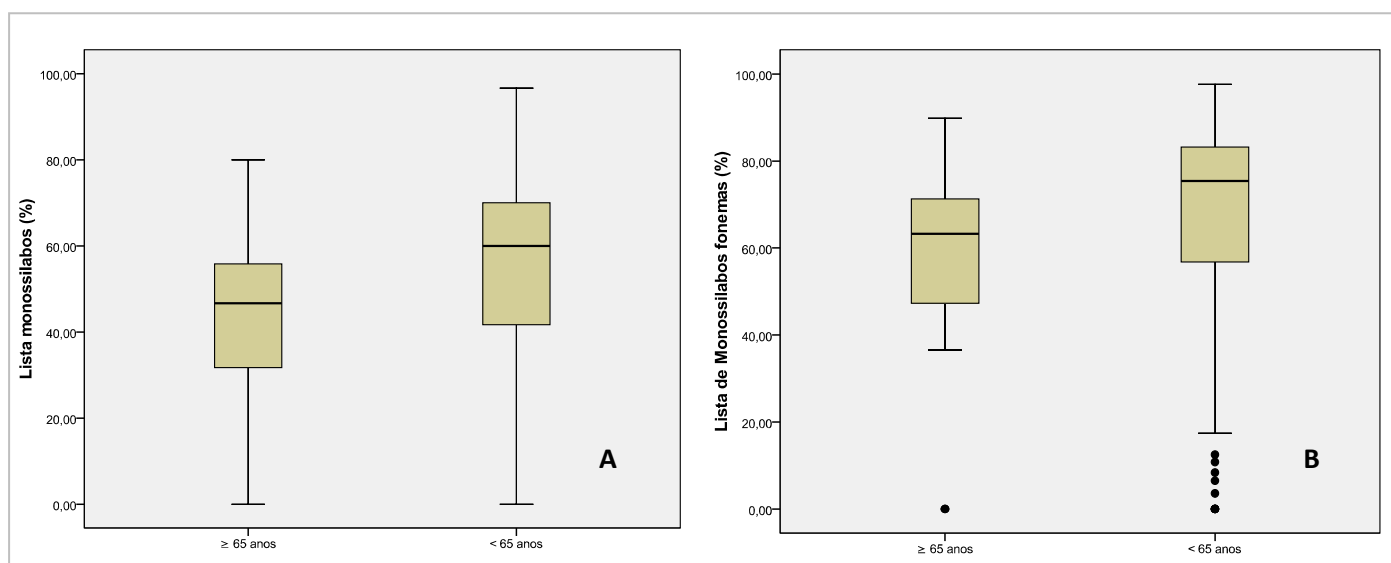
A respeito dos doentes do grupo II, verificou-se um paralelismo com o grupo I na sequenciação da maioria dos testes em função da percentagem média dos resultados (Gráfico 5). Melhores resultados foram também observados, e por ordem decrescente, nos testes de vogais, números, números (fonemas), frases, 100 palavras, DPM e MNS (fonemas).

Os piores resultados foram obtidos nos testes de MNS e consoantes. Os testes com apresentação de elementos sob condições telefónicas apresentaram, também neste grupo, um maior grau de dificuldade relativamente aos realizados em viva voz.

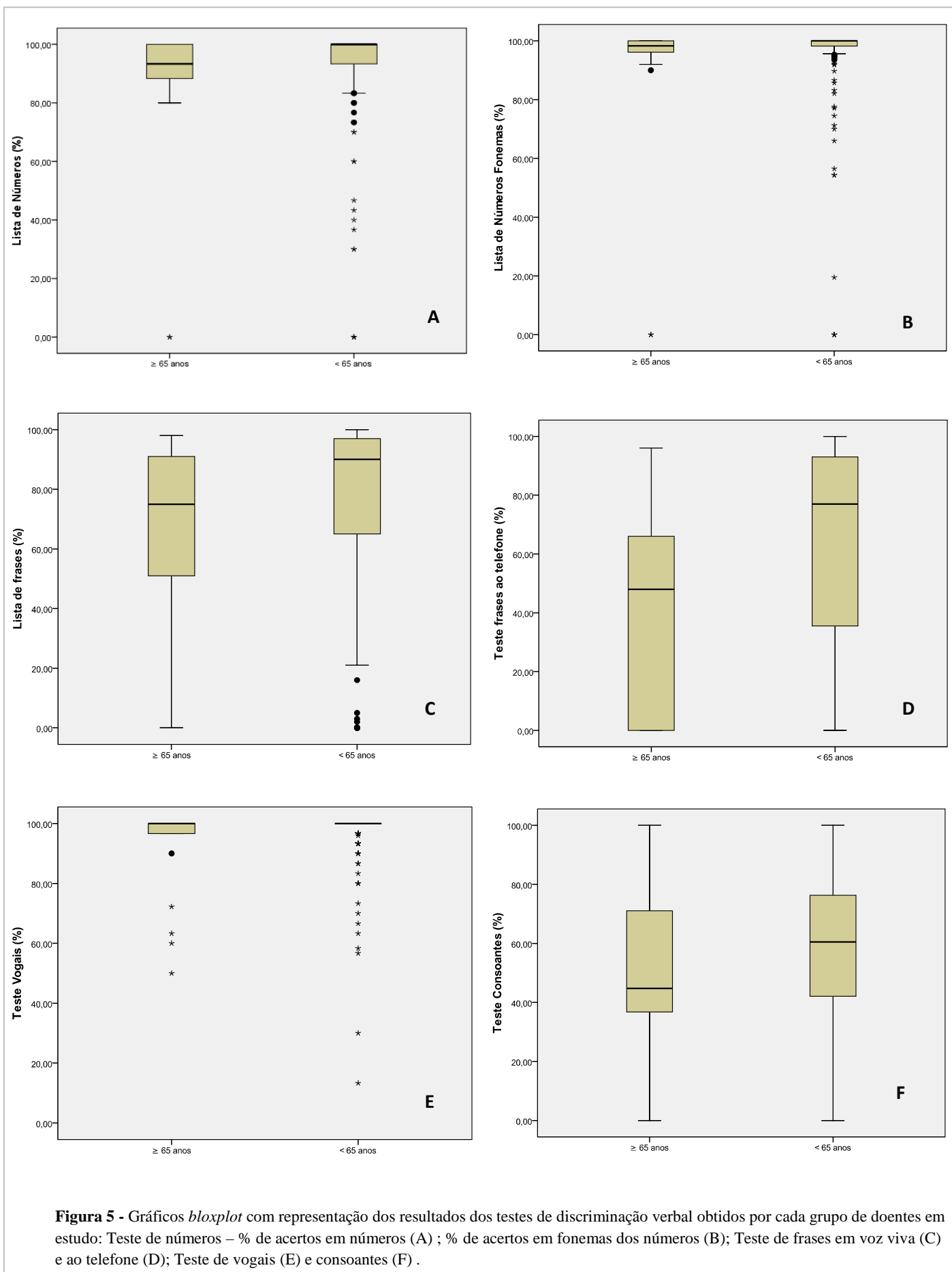


**Gráfico 5** - Resultados dos testes de discriminação auditiva, por ordem crescente de percentagens obtidas pelo Grupo II

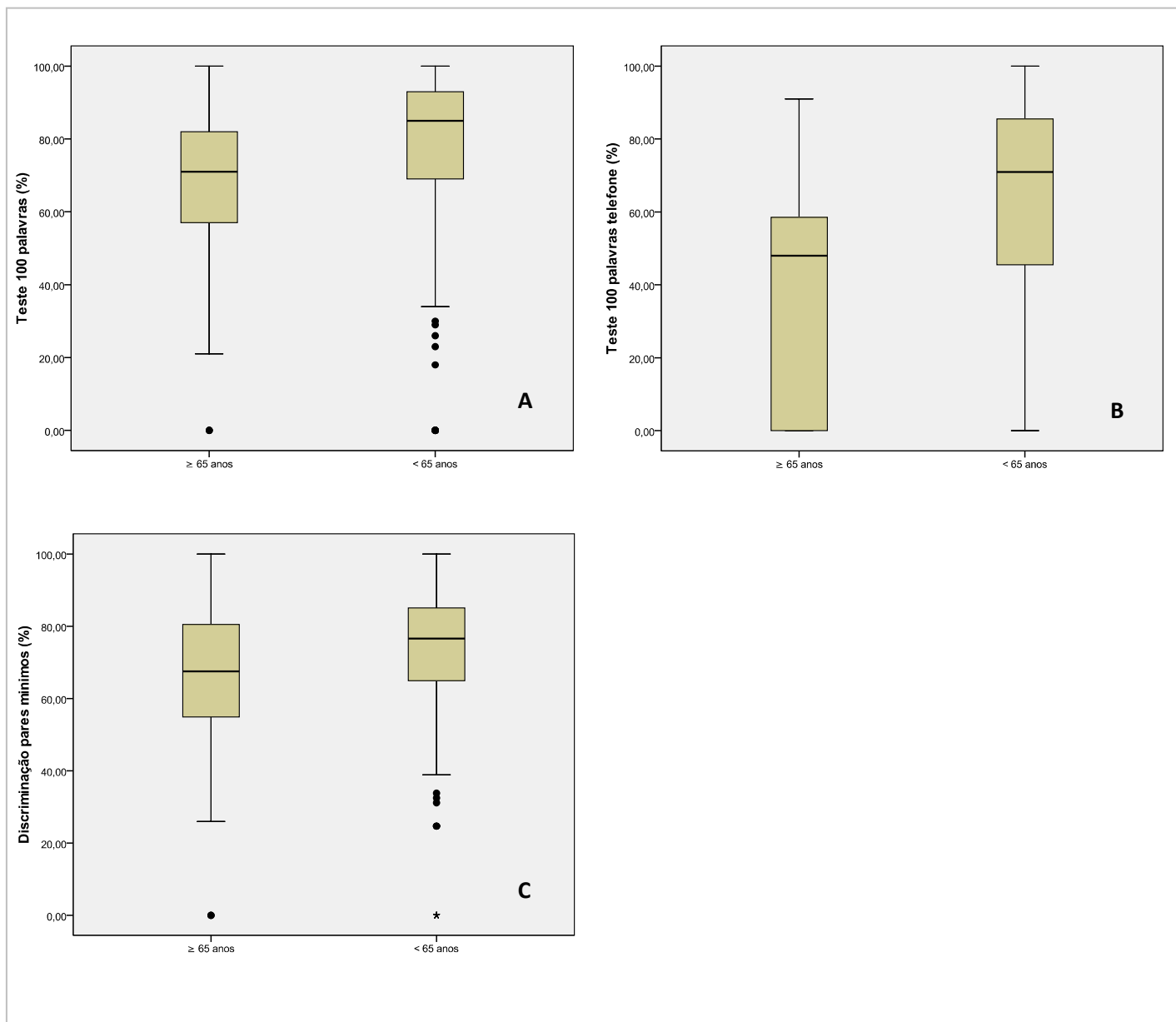
Os gráficos *boxplot* seguidamente apresentados pretendem confrontar lado a lado os resultados do desempenho auditivo dos dois grupos em cada um dos testes de discriminação (Figuras 4, 5 e 6).



**Figura 4** – Gráficos *boxplot* com representação dos resultados dos testes de discriminação verbal obtidos por cada grupo de doentes em estudo: Teste de monossílabos (MNS) – % de acertos em MNS (A); % de acertos em fonemas dos MNS (B)



**Figura 5** - Gráficos *boxplot* com representação dos resultados dos testes de discriminação verbal obtidos por cada grupo de doentes em estudo: Teste de números – % de acertos em números (A) ; % de acertos em fonemas dos números (B); Teste de frases em voz viva (C) e ao telefone (D); Teste de vogais (E) e consoantes (F) .



**Figura 6** - Gráficos *boxplot* com representação dos resultados dos testes de discriminação verbal obtidos por cada grupo de doentes em estudo: teste de 100 palavras em voz viva (A) e ao telefone (B); teste de discriminação de pares mínimos (C).

De uma forma geral, o desempenho médio dos indivíduos integrados no Grupo II é melhor do que o desempenho alcançado pelos indivíduos do Grupo I, com uma menor dispersão de dados. Nos testes em que a tarefa solicitada é menos complexa, como no caso dos testes de números (números e fonemas) e vogais, esta diferença é francamente atenuada (Fig. 5 – A, B e E). O contrário é observado em testes que impliquem uma maior complexidade da tarefa, nomeadamente os testes de frases (Fig. 5D) e 100 palavras ao telefone (Fig. 6B)

Pretendendo proceder à comparação do desempenho auditivo avaliado pelos diferentes testes de discriminação, e perante a constatação de que os dados disponíveis relativos à população idosa se referiam somente a uma amostra total inferior a 30 indivíduos, foi necessário determinar se essa amostra apresentava uma distribuição normal para cada um dos itens avaliados. Após a aplicação do teste Kolmogorov-Smirnov (Tabela IX) aos resultados de todos os testes, não se verificou a normalidade da distribuição da amostra (Grupo I) para os testes: lista de números, lista de números (fonemas) e teste de vogais.

		Lista monossílabos (%)	Lista de Monossílabos fonemas (%)	Lista de Números (%)	Lista de Números Fonemas (%)	Lista de frases (%)	Teste frases ao telefone (%)	Teste Vogais (%)	Teste Consoantes (%)	Teste 100 palavras (%)	Teste 100 palavras telefone (%)	Discriminação pares mínimos (%)
N		27	27	27	27	27	19	26	26	25	19	26
Parâmetros Normais	Média	44,0719	58,1193	87,2667	90,6496	67,5556	40,4211	93,4177	50,7212	64,0000	39,1053	63,0896
	DP	19,96074	22,27438	25,87182	26,25701	29,73774	34,52586	14,44202	27,10613	29,80073	30,68821	26,51420
Diferenças extremas	Absoluta	,106	,140	,323	,416	,176	,195	,406	,125	,247	,215	,148
	Positiva	,079	,077	,311	,361	,153	,195	,324	,125	,114	,215	,082
	Negativa	-,106	-,140	-,323	-,416	-,176	-,121	-,406	-,079	-,247	-,155	-,148
Kolmogorov-Smirnov Z		,551	,727	1,680	2,162	,913	,850	2,073	,636	1,234	,935	,754
Asymp. Sig. (2-tailed)		,922	,665	,007	,000	,375	,466	,000	,814	,095	,346	,620

**Tabela IX** – Teste de Kolmogorov- Smirnov para determinar se o Grupo I tem uma distribuição normal, em cada teste de discriminação

O mesmo procedimento foi efectuado em relação aos dados de performance auditiva do grupo II, tendo sido verificada uma normal distribuição da amostra (grupo II) apenas para o teste de consoantes (Tabela X).

		Lista monossílabos (%)	Lista de Monossílabos fonemas (%)	Lista de Números (%)	Lista de Números Fonemas (%)	Lista de frases (%)	Teste frases ao telefone (%)	Teste Vogais (%)	Teste Consoantes (%)	Teste 100 palavras (%)	Teste 100 palavras telefone (%)	Discriminação pares mínimos (%)
N		170	170	170	170	170	131	165	164	163	131	160
Parâmetros normais	Média	54,1244	66,9035	91,5619	94,7212	76,0588	63,0458	96,3674	58,3519	76,3865	61,3817	71,0733
	DP	23,16754	23,72276	19,36433	16,15406	30,23296	35,08514	11,21749	23,02069	24,91946	29,97985	21,42793
Diferenças extremas	Absoluta	,142	,167	,332	,372	,225	,171	,409	,075	,193	,130	,158
	Positiva	,062	,109	,332	,372	,214	,146	,373	,040	,172	,099	,110
	Negativa	-,142	-,167	-,320	-,355	-,225	-,171	-,409	-,075	-,193	-,130	-,158
Kolmogorov-Smirnov Z		1,853	2,182	4,322	4,849	2,927	1,955	5,251	,959	2,465	1,484	1,995
Asymp. Sig. (2-tailed)		,002	,000	,000	,000	,000	,001	,000	,317	,000	,024	,001

**Tabela X.** Teste de Kolmogorov- Smirnov para determinar se o Grupo II tem uma distribuição normal, em cada teste de discriminação

Estes resultados determinaram a necessidade de utilização do teste não paramétrico para duas amostras independentes Mann-Whitney U (Fig. 7) para comparar os dois grupos de doentes ( $p \leq 0,05$ ).

Escalões				
	Idade IC	N	Média Escalões	Soma Escalões
Lista monossílabos (%)	< 65 anos	170	103,28	17557,50
	> 65 anos	27	72,06	1945,50
	Total	197		
Lista de Monossílabos fonemas (%)	< 65 anos	170	103,13	17532,00
	> 65 anos	27	73,00	1971,00
	Total	197		
Lista de Números (%)	< 65 anos	170	101,81	17307,50
	> 65 anos	27	81,31	2195,50
	Total	197		
Lista de Números Fonemas (%)	< 65 anos	170	101,91	17325,50
	> 65 anos	27	80,65	2177,50
	Total	197		
Lista de frases (%)	< 65 anos	170	102,60	17442,50
	> 65 anos	27	76,31	2060,50
	Total	197		
Teste frases ao telefone (%)	< 65 anos	131	79,18	10372,00
	> 65 anos	19	50,16	953,00
	Total	150		
Teste Vogais (%)	< 65 anos	165	96,85	15981,00
	> 65 anos	26	90,58	2355,00
	Total	191		
Teste Consoantes (%)	< 65 anos	164	97,68	16019,00
	> 65 anos	26	81,77	2126,00
	Total	190		
Teste 100 palavras (%)	< 65 anos	163	98,52	16059,00
	> 65 anos	25	68,28	1707,00
	Total	188		
Teste 100 palavras telefone (%)	< 65 anos	131	79,59	10426,00
	> 65 anos	19	47,32	899,00
	Total	150		
Discriminação pares mínimos (%)	< 65 anos	160	96,05	15368,50
	> 65 anos	26	77,79	2022,50
	Total	186		

Estatística do teste				
	Lista monossílabos (%)	Lista de Monossílabos fonemas (%)	Lista de Números (%)	Lista de Números Fonemas (%)
Mann-Whitney U	1567,500	1593,000	1817,500	1799,500
Wilcoxon W	1945,500	1971,000	2195,500	2177,500
Z	-2,644	-2,551	-1,890	-1,970
Asymp. Sig. (2-tailed)	,008	,011	,059	,049

	Lista de frases (%)	Teste frases ao telefone (%)	Teste 100 palavras (%)	Teste 100 palavras telefone (%)
Mann-Whitney U	1682,500	763,000	1382,000	709,000
Wilcoxon W	2060,500	953,000	1707,000	899,000
Z	-2,229	-2,726	-2,589	-3,030
Asymp. Sig. (2-tailed)	,026	,006	,010	,002

	Teste Vogais (%)	Teste Consoantes (%)	Discriminação pares mínimos (%)
Mann-Whitney U	2004,000	1775,000	1671,500
Wilcoxon W	2355,000	2126,000	2022,500
Z	-,736	-1,371	-1,605
Asymp. Sig. (2-tailed)	,462	,170	,109

**Figura 7.** Comparação dos resultados de discriminação verbal pelo teste de Mann-Whitney U, entre o grupo de doentes implantados com idade  $\geq 65$  anos à data da cirurgia de implantação coclear (Grupo I) e grupo de adultos implantados com idades mais jovens à data da cirurgia

Apenas não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos I e II nos testes de discriminação em que foram aplicadas listas de números, vogais, consoantes e teste de DPM. Os restantes resultados foram estatisticamente diferentes.

### 3.2.2.1. Avaliação da correlação da discriminação verbal com a idade à data de implantação

A análise da correlação da variável “resultado de discriminação verbal” com a variável “idade à data de implantação coclear”, para cada um dos testes e considerando a globalidade da amostra em estudo, foi precedida da realização do teste Kolmogorov-Smirnov por forma a analisar a normalidade dessa mesma amostra.

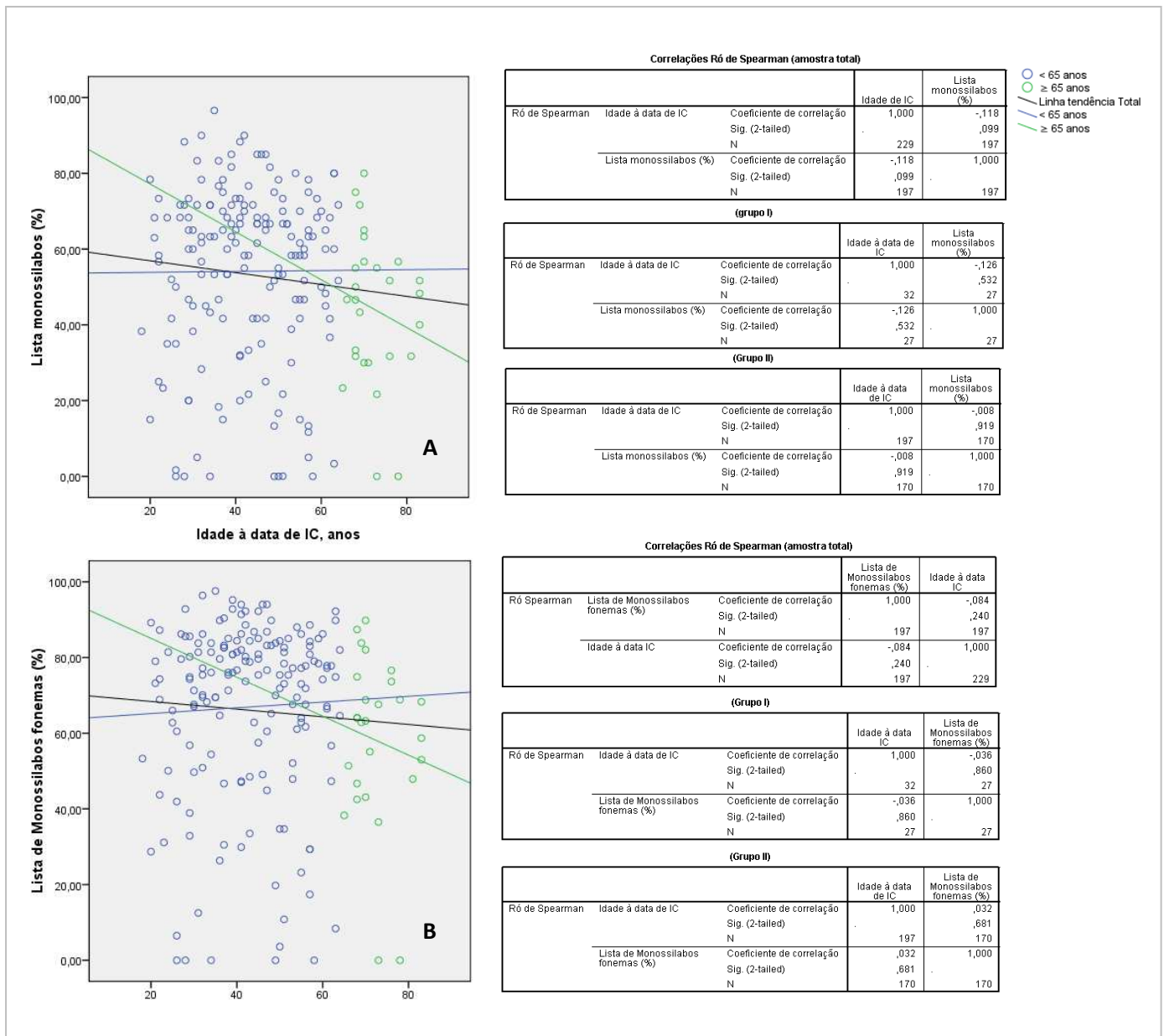
	Lista monossílabos (%)	Lista de Monossílabos fonemas (%)	Lista de Números (%)	Lista de Números Fonemas (%)	Lista de frases (%)	Teste frases ao telefone (%)	Teste Vogais (%)	Teste Consoantes (%)	Teste 100 palavras (%)	Teste 100 palavras telefone (%)	Discriminação pares mínimos (%)
N	197	197	197	197	197	150	191	190	188	150	186
Parâmetros normais											
Média	52,7466	65,6996	90,9732	94,1632	74,8934	60,1800	95,9659	57,3077	74,7394	58,5600	69,9573
DP	22,97091	23,66925	20,35453	17,84465	30,23283	35,70725	11,70834	23,68863	25,87901	30,87417	22,30095
Diferenças extremas											
Absoluta	,113	,152	,329	,372	,216	,156	,410	,073	,170	,113	,151
Positiva	,055	,101	,329	,372	,203	,132	,365	,050	,165	,113	,097
Negativa	-,113	-,152	-,312	-,362	-,216	-,156	-,410	-,073	-,170	-,110	-,151
Kolmogorov-Smirnov Z	1,590	2,138	4,614	5,218	3,030	1,907	5,662	1,004	2,332	1,386	2,064
Asymp. Sig. (2-tailed)	,013	,000	,000	,000	,000	,001	,000	,265	,000	,043	,000

**Tabela XI** - Teste de Kolmogorov- Smirnov para determinar se a amostra total tem uma distribuição normal, em cada teste de discriminação

Apenas se verificou uma normal distribuição da amostra no teste de consoantes, pelo que a medição da intensidade da relação entre as duas variáveis em apreço teve como base a determinação do coeficiente de correlação de Ró de Spearman que não exige o pressuposto de normal distribuição da amostra.

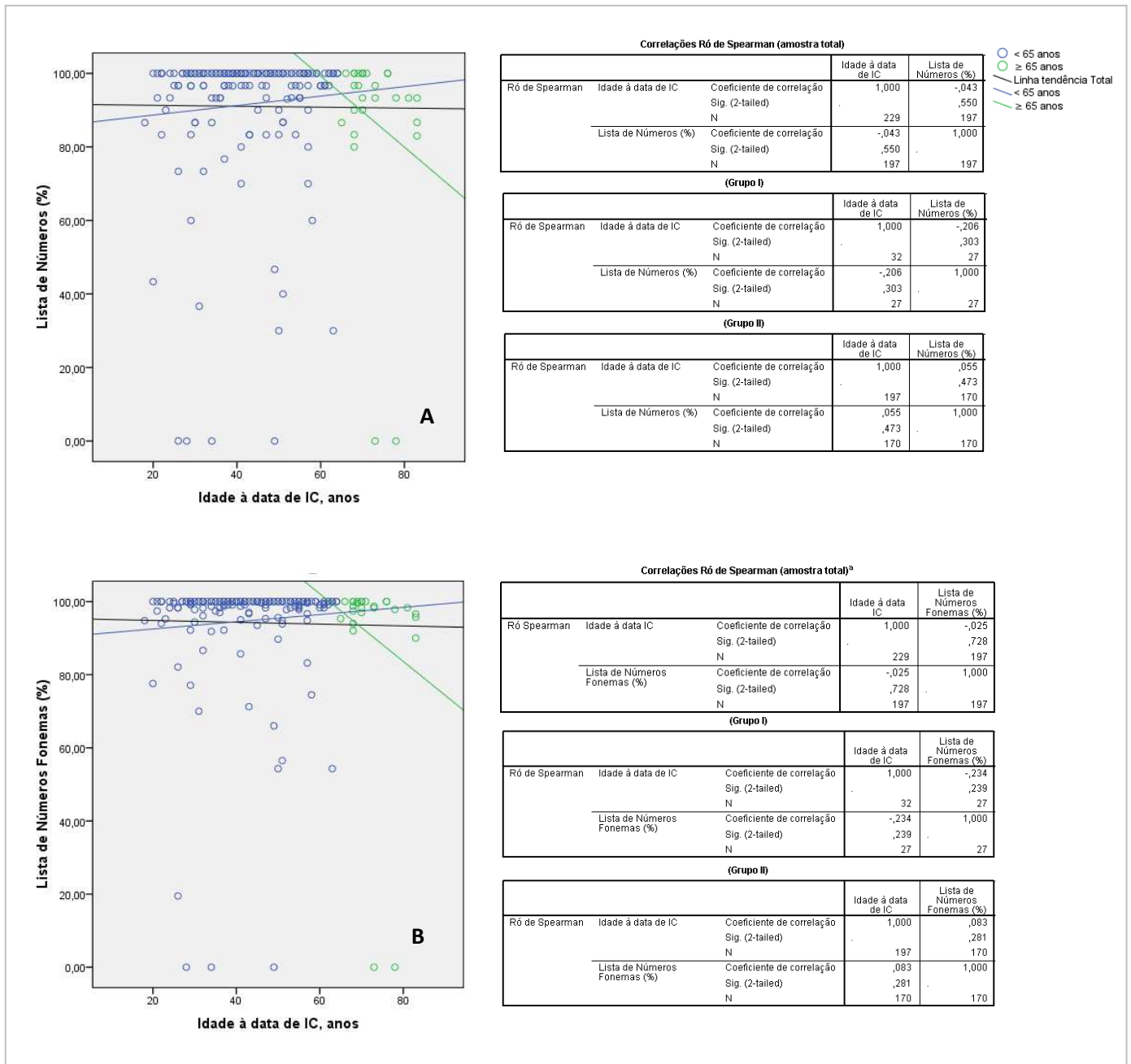
Foram criados gráficos de dispersão com os resultados individuais em cada um dos testes em função da idade à data de IC, seguidos das análises de correlação para a amostra total e para cada um dos grupos, seguindo o mesmo procedimento.

Nos testes de MNS verificou-se a existência de uma associação negativa entre as variáveis, sobretudo no primeiro teste (Fig. 8A, exceptuando uma associação positiva excepcional do grupo II na discriminação de fonemas (Fig. 8B). Esta associação foi de fraca intensidade (coeficiente de correlação próximo do “0”) e não significativa para qualquer uma das listas.



**Figura 8** - Resultados individuais de discriminação no teste de monossílabos - % de acertos em MNS (A) e % de acertos em fonemas (B) em função da idade à data de implantação, sob a forma de gráficos de dispersão, com determinação das linhas de tendência e ainda análise da correlação entre as variáveis, para a amostra total, Grupo I e Grupo II, separadamente.

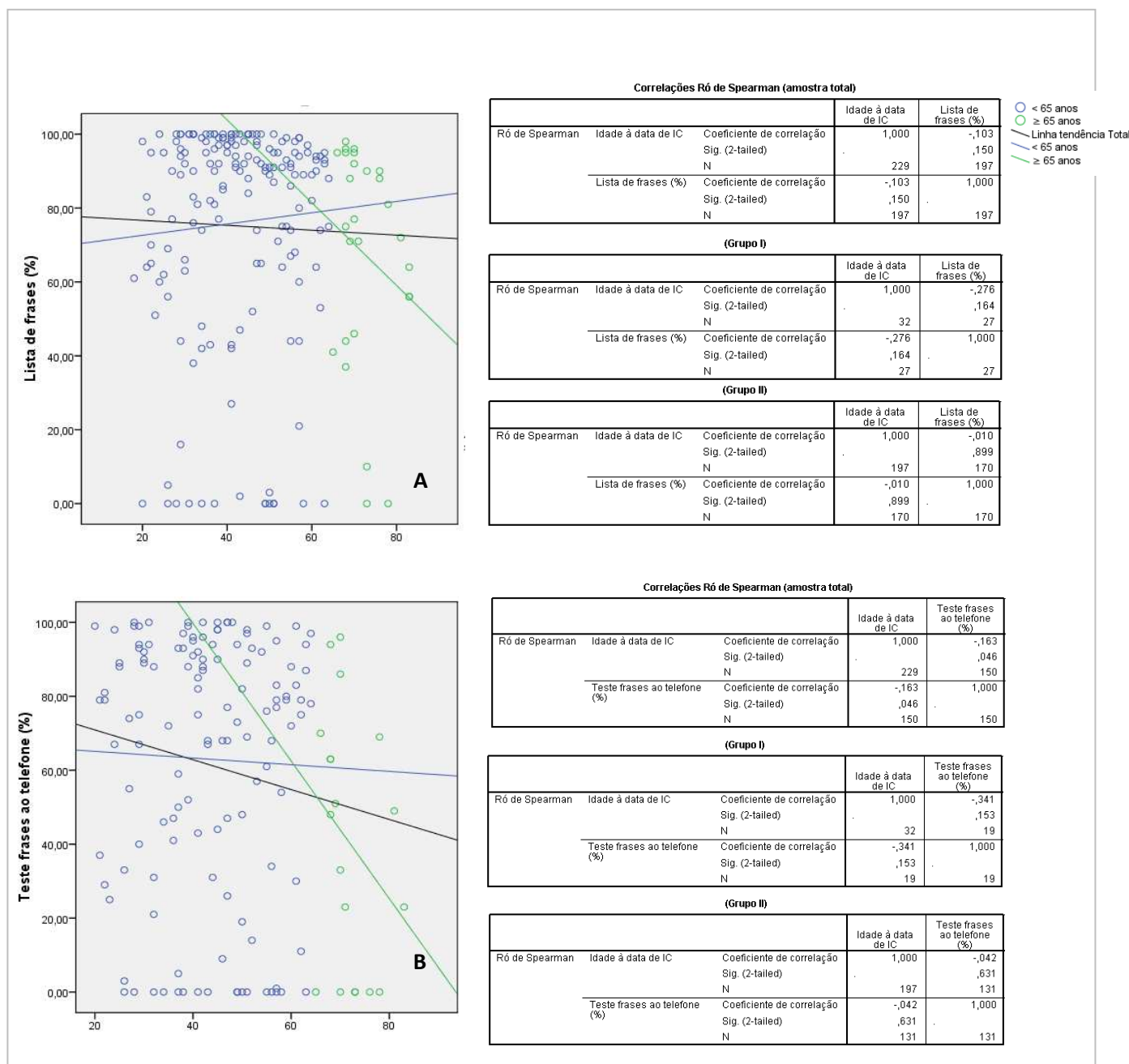
Nos testes de números verificou-se uma fraca associação negativa entre as variáveis (Fig. 9), à excepção do Grupo II na discriminação de fonemas. No grupo de doentes idosos, a correlação foi mais forte em ambos os testes, relativamente aos doentes mais jovens. Os resultados não atingiram significância estatística.



**Figura 9** - Resultados individuais de discriminação no teste de números - % de acertos em números (A) e % acertos em fonemas (B) em função da idade à data de implantação, sob a forma de gráficos de dispersão, com determinação das linhas de tendência e ainda análise da correlação entre as variáveis, para a amostra total, Grupo I e Grupo II, separadamente.

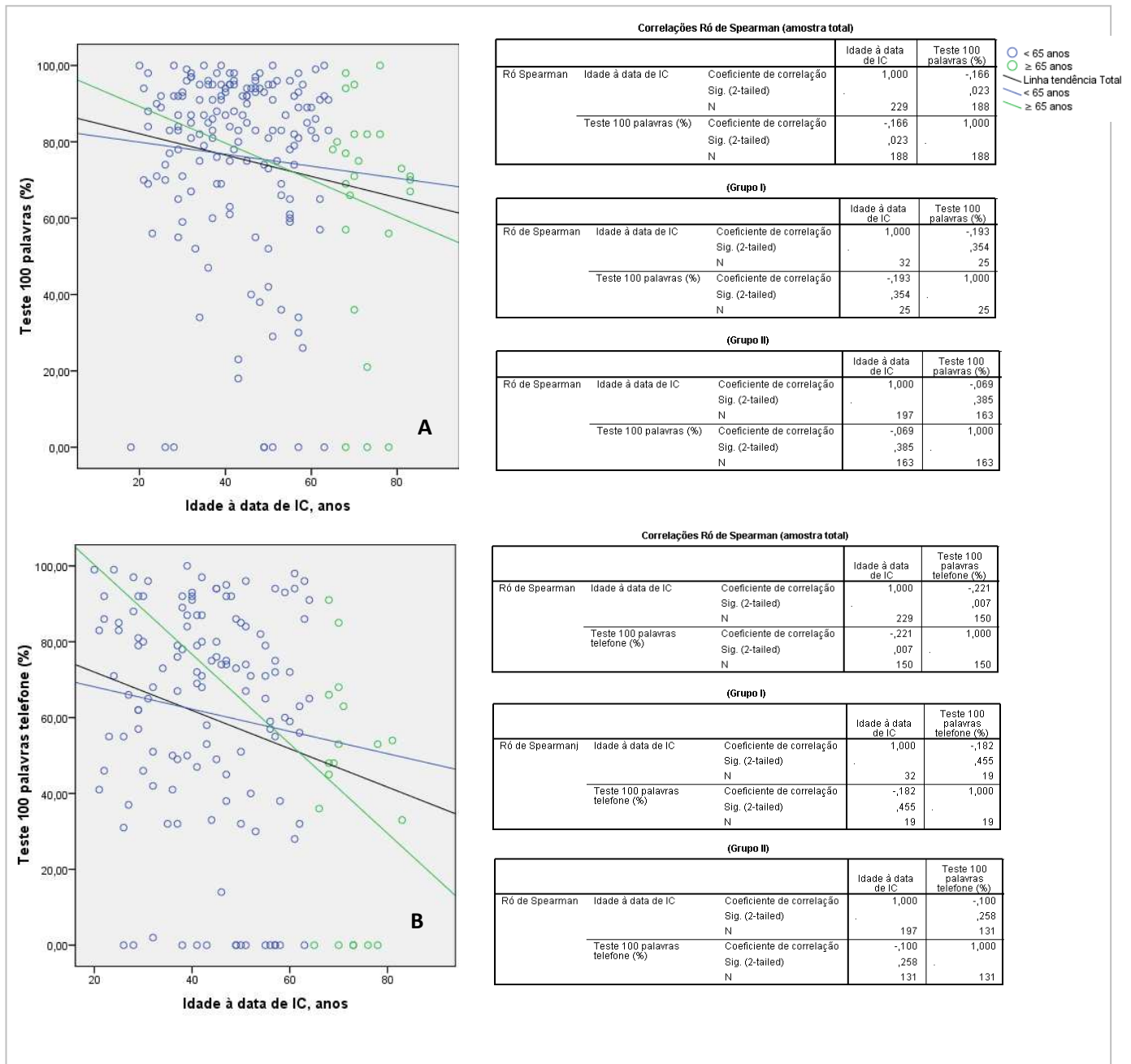


Constatou-se uma associação negativa entre idade à implantação e a discriminação de frases, apenas estatisticamente significativa no Grupo II na discriminação ao telefone (Fig. 10). Nos doentes idosos o grau de associação mais pronunciado correspondeu ao teste em que o estímulo foi apresentado por telefone (Ró de Spearman=0,341), embora sem significância estatística.



**Figura 10** - Resultados individuais de discriminação no teste de frases – em voz viva (A) e ao telefone (B) em função da idade à data de implantação, sob a forma de gráficos de dispersão, com determinação das linhas de tendência e ainda análise da correlação entre as variáveis, para a amostra total, Grupo I e Grupo II, separadamente.

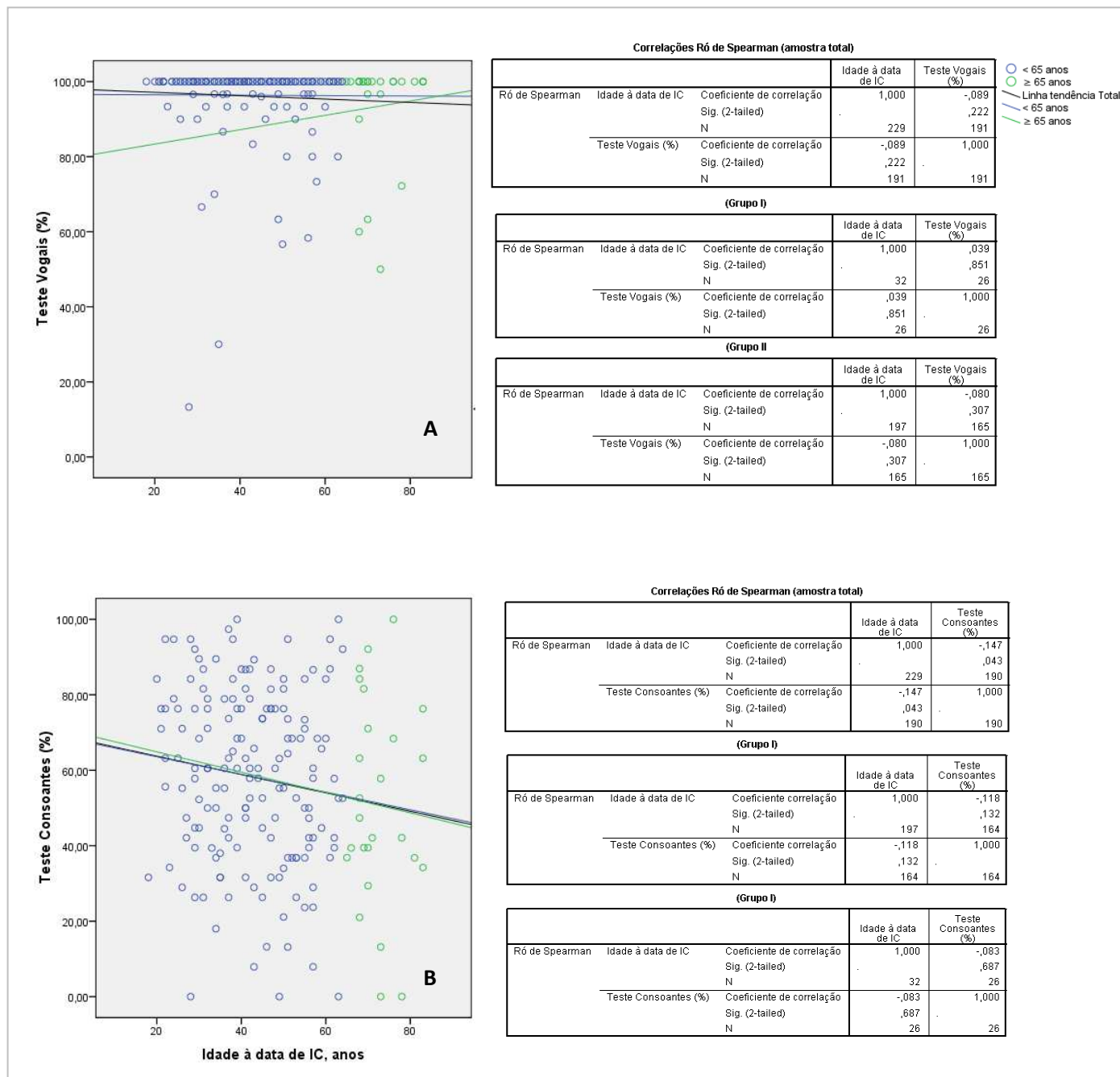
Nos testes de 100 palavras, foi observada também uma fraca associação negativa estatisticamente significativa na amostra total (Fig. 11). Quando analisados os grupos separadamente, esta significância não se verifica.



**Figura 11** - Resultados individuais de discriminação no teste de 100 palavras – em voz viva (A) e ao telefone (B) em função da idade à data de implantação, sob a forma de gráficos de dispersão, com determinação das linhas de tendência e ainda análise da correlação entre as variáveis, para a amostra total, Grupo I e Grupo II, separadamente.

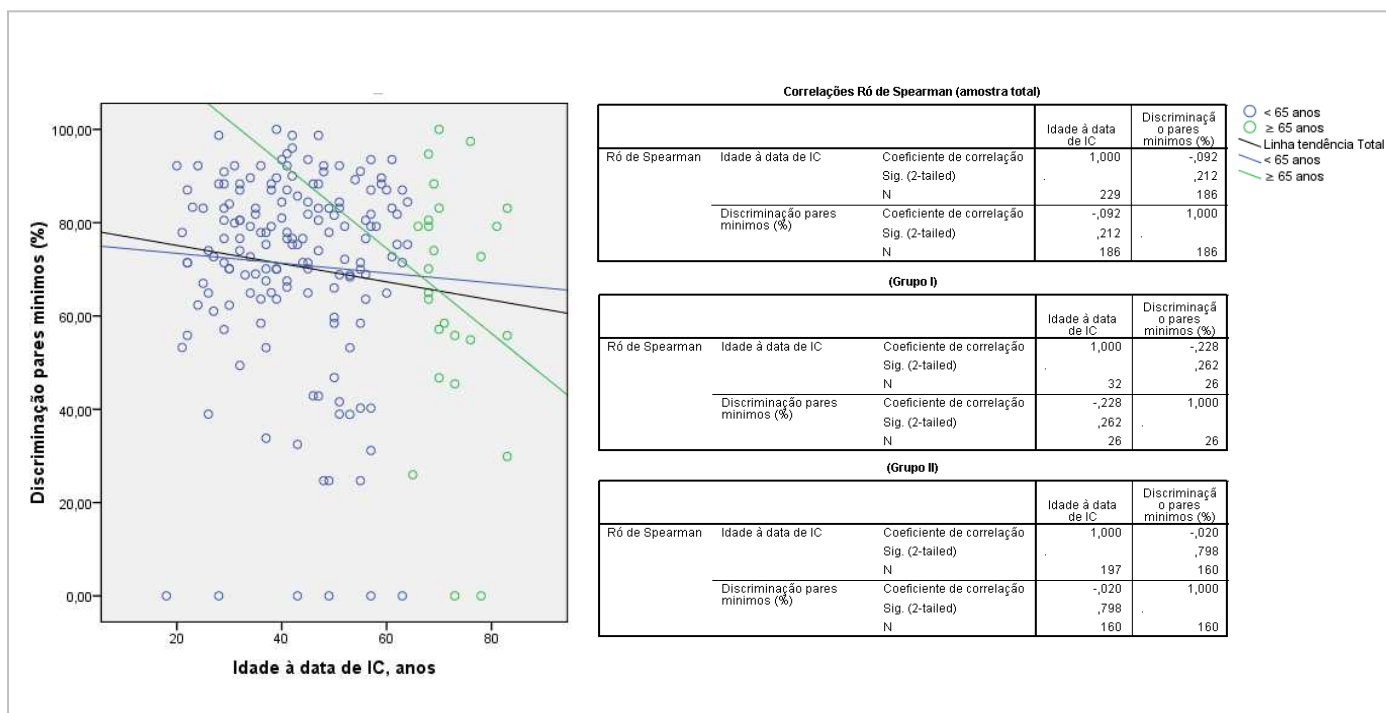
Uma associação negativa entre as variáveis foi verificada nos testes de vogais (Fig. 12A), quando analisada a amostra total e o grupo I. No grupo II, foi encontrada uma associação

positiva. No global, os coeficientes de correlação traduziram uma associação de muito fraca intensidade. No teste de consoantes a associação negativa (Fig. 12B), embora fraca, foi estatisticamente significativa para a amostra total ( $p=0,043$ ); a correlação nos grupos analisados individualmente não foi significativa.



**Figura 12** - Resultados individuais de discriminação no teste de vogais (A) e consoantes (B) em função da idade à data de implantação, sob a forma de gráficos de dispersão, com determinação das linhas de tendência e ainda análise da correlação entre as variáveis, para a amostra total, Grupo I e Grupo II, separadamente.

No teste de discriminação de pares mínimos, a associação também foi de fraca intensidade, negativa e não significativa (Fig. 13).



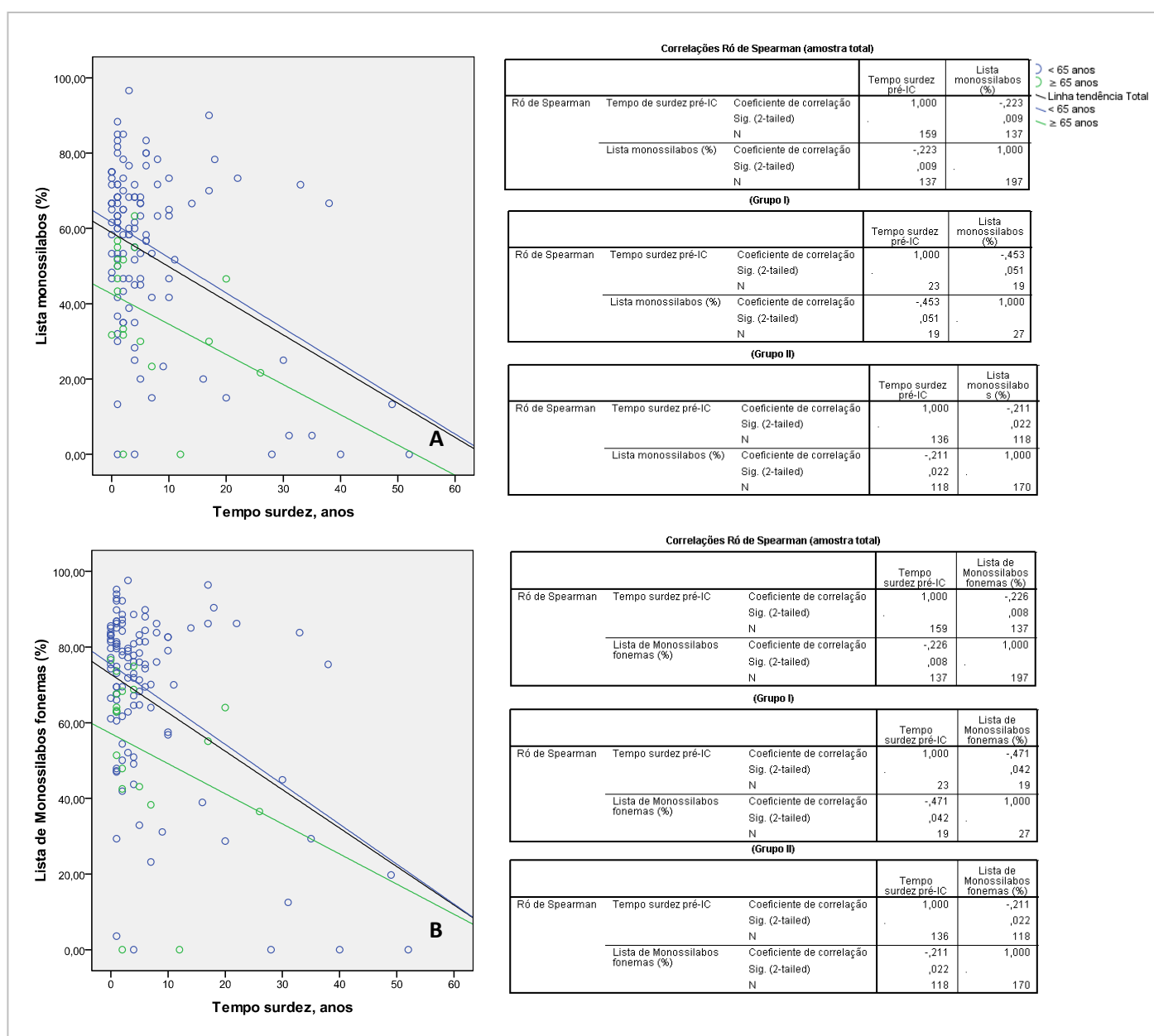
**Figura 13** - Resultados individuais de discriminação no teste de discriminação de pares mínimos em função da idade à data de implantação, sob a forma de gráficos de dispersão, com determinação das linhas de tendência e ainda análise da correlação entre as variáveis, para a amostra total, Grupo I e Grupo II, separadamente.

### 3.2.2.2. Avaliação da correlação da discriminação verbal com o tempo de surdez

Foi ainda analisada a correlação da variável “resultado de discriminação verbal” com a variável “tempo de surdez pré-implantação coclear” para cada um dos testes, considerando a amostra total e separadamente os dois grupos de doentes implantados.

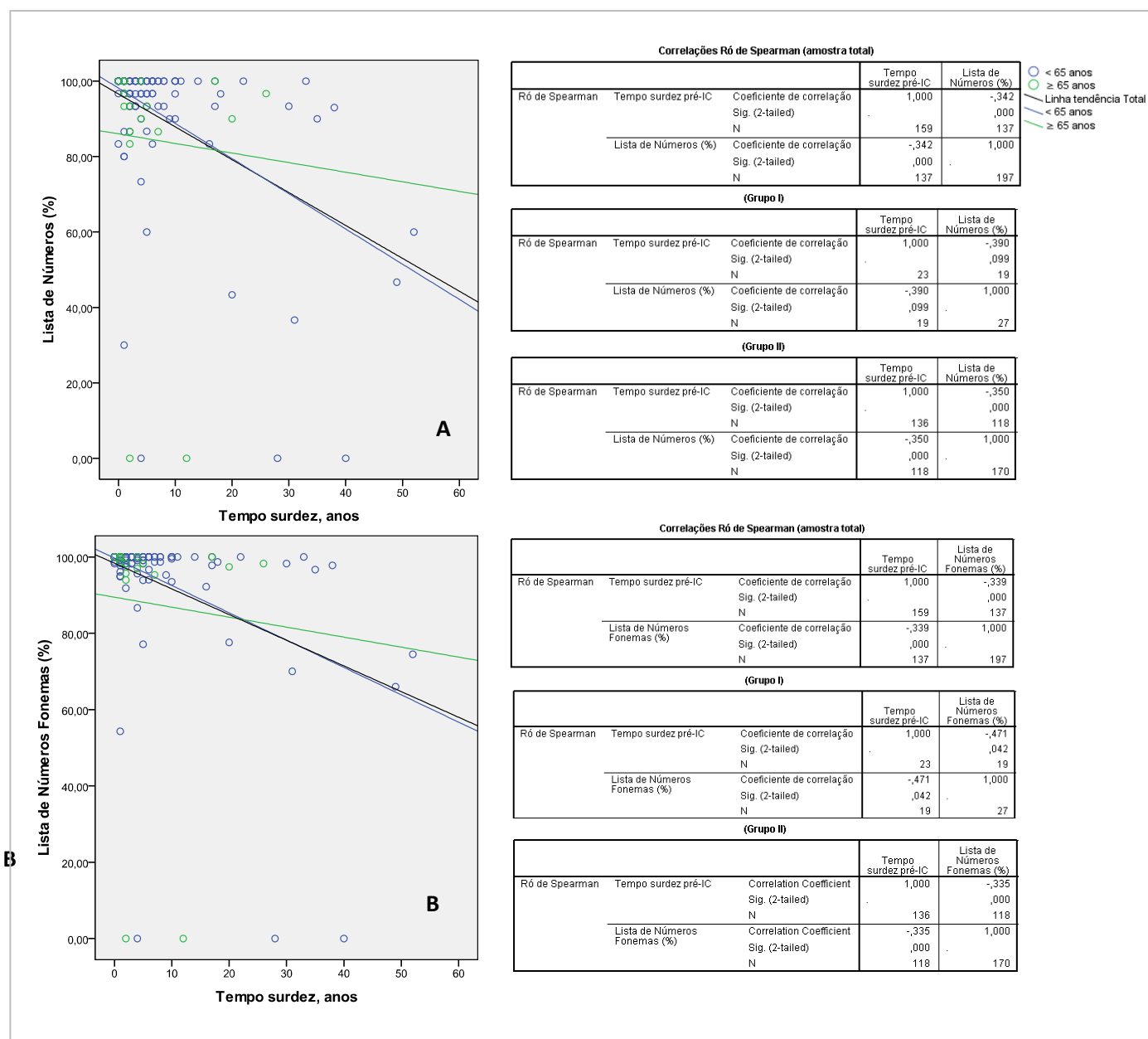
Optou-se novamente pela utilização do coeficiente de correlação Ró de Spearman, em alternativa ao *R* de Pearson, por se negar a normalidade da distribuição da amostra para a maioria dos testes aplicados. Os diagramas de dispersão representam os resultados individuais de discriminação em função da duração da surdez prévia à IC.

Nos testes de monossílabos verificou-se a existência de uma associação negativa entre as variáveis, com uma intensidade mais pronunciada no grupo de doentes idosos (Fig. 14). O declínio do desempenho auditivo em função do tempo de surdez decorrido antes do IC foi estatisticamente significativo, com excepção do grupo I no primeiro teste.



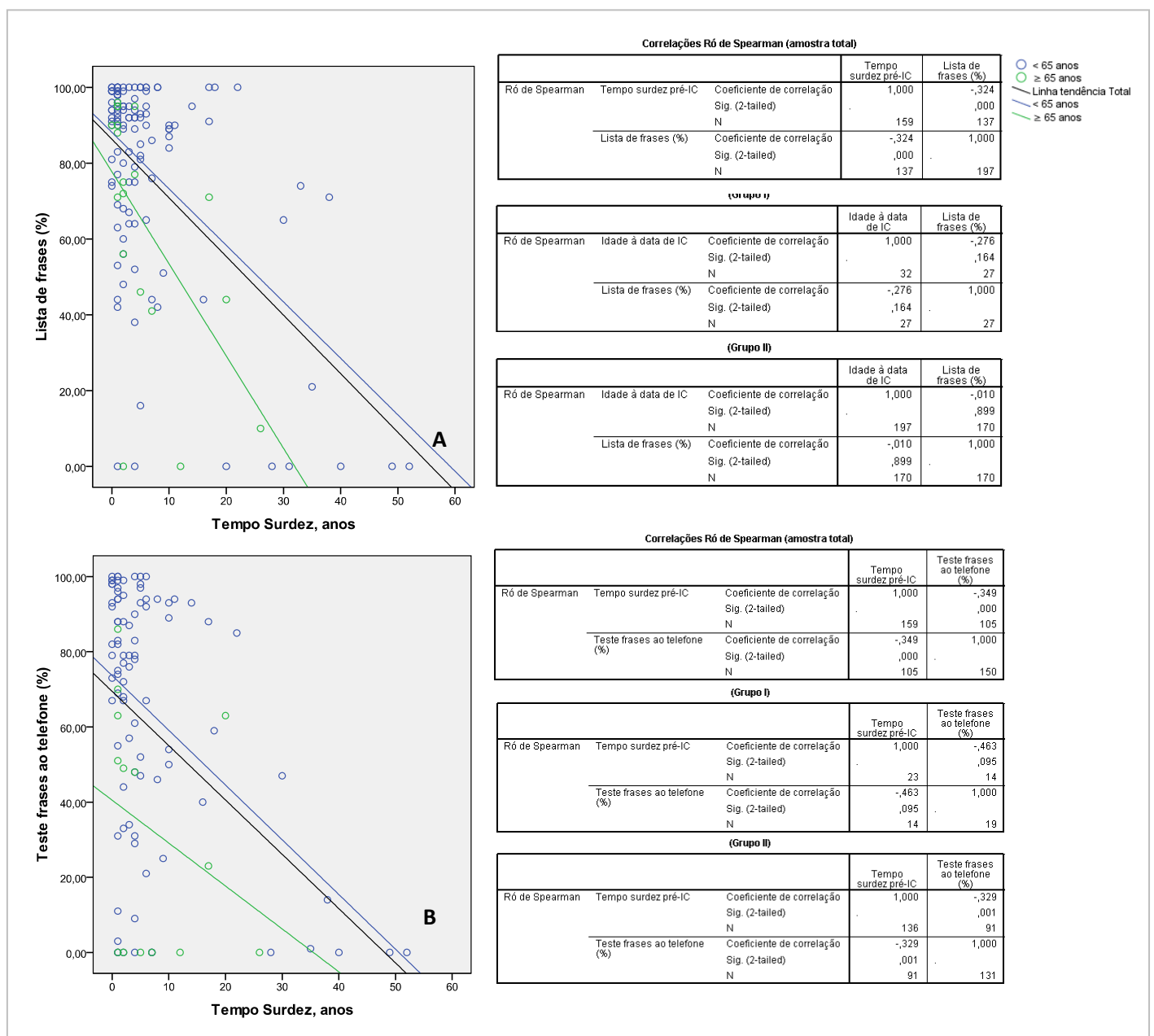
**Figura 14** - Resultados individuais de discriminação no teste de monossílabos - % de acertos em MNS (A) e % de acertos em fonemas (B) em função do tempo de surdez prévia à IC, sob a forma de gráficos de dispersão, com determinação das linhas de tendência e ainda análise da correlação entre as variáveis, para a amostra total, Grupo I e Grupo II, separadamente.

Nos testes de números, verificou-se uma associação negativa entre as variáveis, de intensidade moderada e estatisticamente significativa em ambos os testes, com  $p < 0,001$  observado na análise da amostra total e do grupo II (Fig. 15). O grupo I evidenciou também uma associação significativa no primeiro teste ( $p = 0,042$ ), mas no desempenho no reconhecimento de fonemas o declínio não teve significância estatística ( $p = 0,09$ ).



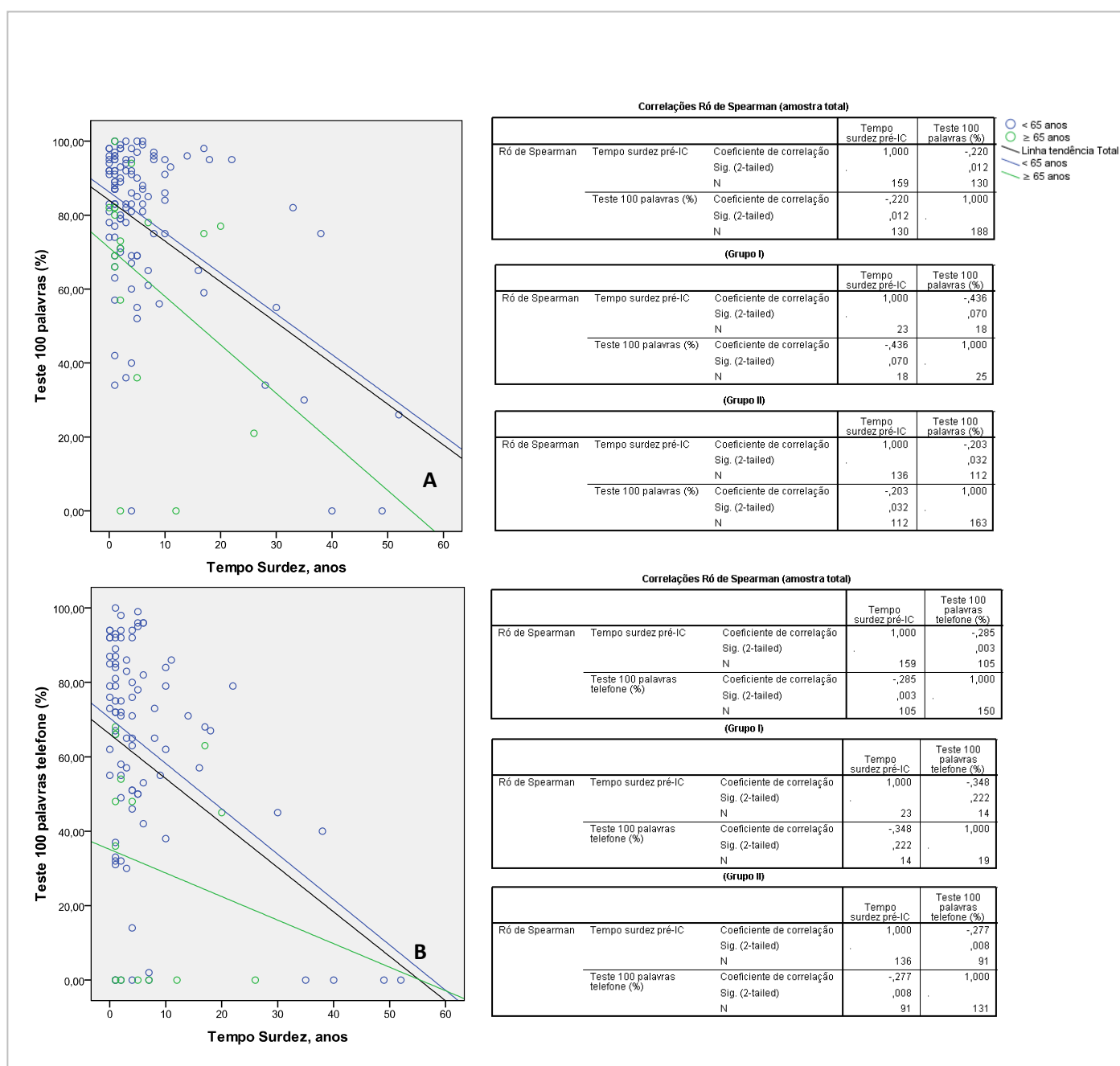
**Figura 15** - Resultados individuais de discriminação no teste números: % de acertos em números (A) e % de fonemas (B) em função do tempo de surdez prévia à IC, sob a forma de gráficos de dispersão, com determinação das linhas de tendência e ainda análise da correlação entre as variáveis, para a amostra total, Grupo I e Grupo II, separadamente.

A correlação entre a discriminação de frases e o tempo de surdez revelou uma associação globalmente negativa (Fig. 16) e de muito baixa intensidade no grupo II. Maior intensidade de associação foi verificada no grupo II, sobretudo no teste ao telefone (Ró de Stearman 0,463). O declínio da discriminação de frases, em voz viva e ao telefone, foi estatisticamente significativo para a amostra total ( $p < 0,001$ ). O mesmo não se encontrou no Grupo I. A associação também foi significativa aquando da apresentação do estímulo ao telefone pelo Grupo II ( $p = 0,001$ ).



**Figura 16** - Resultados individuais de discriminação no teste de frases em voz viva (A) e ao telefone (B) em função do tempo de surdez prévia à IC, sob a forma de gráficos de dispersão, com determinação das linhas de tendência e ainda análise da correlação entre as variáveis, para a amostra total, Grupo I e Grupo II, separadamente.

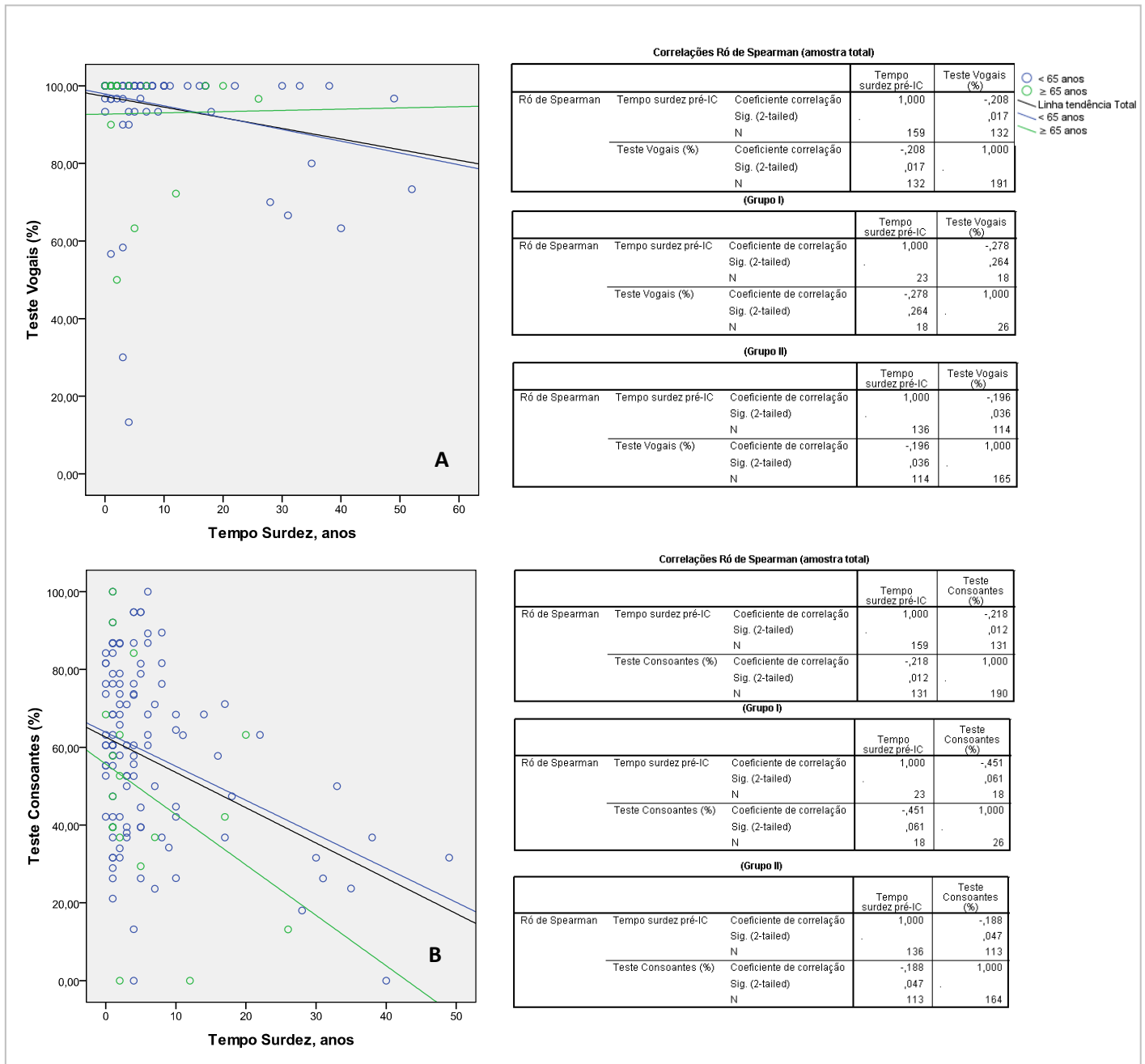
Nos testes em que foram aplicadas as listas de palavras, verificou-se uma fraca associação negativa entre os resultados e o tempo de surdez que antecedeu a IC, significativa apenas na amostra global e no grupo II. A intensidade da correlação foi semelhante nas várias análises, mas com maior evidência nos idosos.



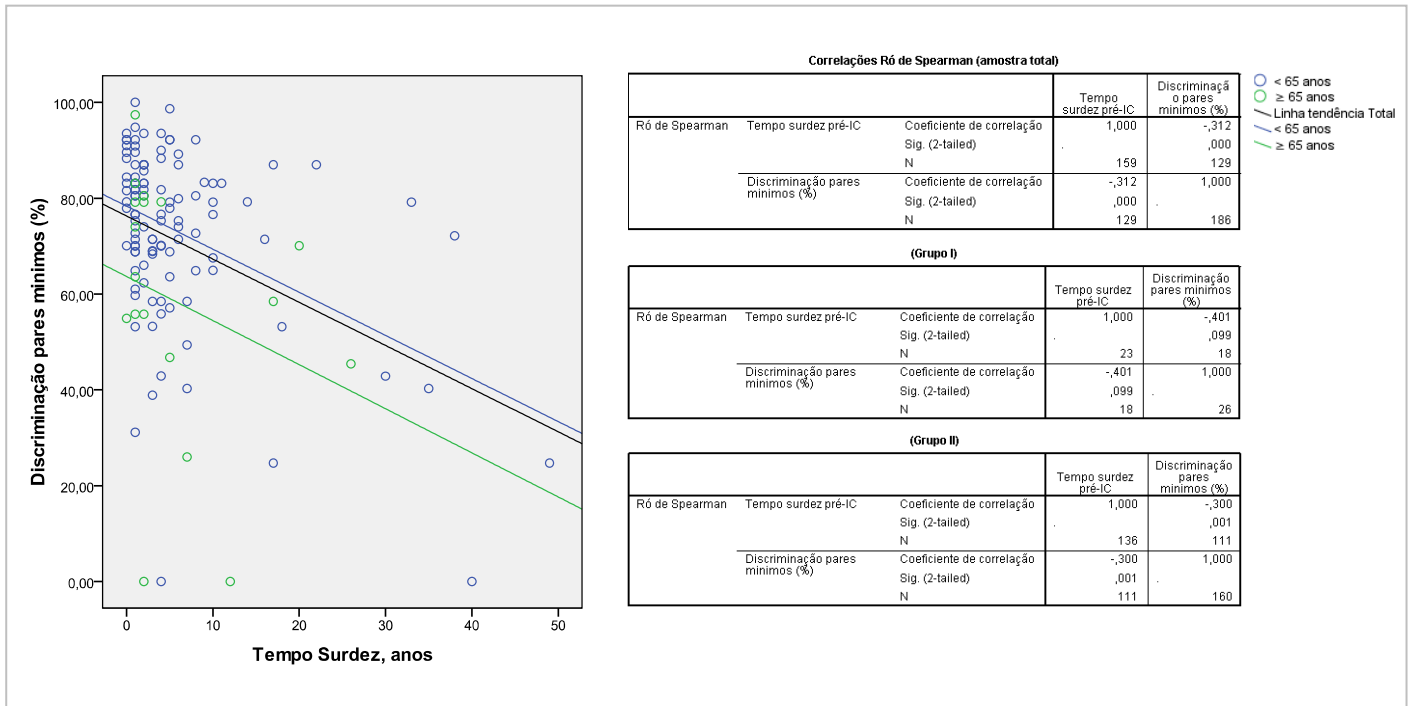
**Figura 17** - Resultados individuais de discriminação no teste de palavras em voz viva (A) e ao telefone (B) em função do tempo de surdez prévia à IC, sob a forma de gráficos de dispersão, com determinação das linhas de tendência e ainda análise da correlação entre as variáveis, para a amostra total, Grupo I e Grupo II, separadamente.



Constatou-se uma associação negativa entre o desempenho na discriminação de vogais, consoantes (Fig. 18) e de pares mínimos (Fig. 19) e a duração da surdez. O grau de associação foi mais pronunciado no grupo geriátrico (Grupo I). Contudo, para este mesmo grupo, esta correlação não foi estatisticamente significativa, contrariamente ao verificado na amostra global e Grupo II.



**Figura 18.** Resultados individuais de discriminação no teste de vogais (A) e consoantes (B) em função do tempo de surdez prévia à IC, sob a forma de gráficos de dispersão, com determinação das linhas de tendência e ainda análise da correlação entre as variáveis, para a amostra total, Grupo I e Grupo II, separadamente.



**Figura 19.** Resultados individuais de discriminação no teste DPM em função do tempo de surdez prévia à IC, sob a forma de gráficos de dispersão, com determinação das linhas de tendência e ainda análise da correlação entre as variáveis, para a amostra total, Grupo I e Grupo II, separadamente.

### 3.2.3. Qualidade de vida

Aos doentes pertencentes ao Grupo I foram enviados 30 pares de questionários, excluindo dois doentes entretanto falecidos. Obtivemos resposta de 12 doentes.

	Social antes IC	Emocional antes IC	Total antes IC	Social depois IC	Emocional depois IC	Total depois IC
N	12	12	12	12	12	12
Mean	40,6667	35,1667	75,8333	29,1667	24,5000	53,6667
Median	40,0000	37,0000	76,0000	33,0000	27,0000	56,0000
Mode	38,00	40,00	70,00	42,00	32,00	2,00
Std. Deviation	4,69687	7,74401	11,23172	13,08596	12,79560	24,19366
Minimum	32,00	18,00	50,00	2,00	,00	2,00
Maximum	48,00	46,00	94,00	44,00	46,00	88,00

**Tabela XII** – Resultado do tratamento estatístico das respostas aos Questionários *P-HHIE*, considerando os subtotais das pontuações às questões E (emocionais) e S (sociais), assim como o *score* total, relativos à percepção do *handicap* auditivo prévio à implantação coclear e após a reabilitação auditiva com implante coclear.

Verificou-se um decréscimo da pontuação total após a implantação coclear, com uma diminuição estatisticamente significativa da auto-percepção de *handicap* auditivo (Fig. 20), indício de melhoria da qualidade de vida.

Estatística para amostras emparelhadas									
		Média	N	DP					
Par 1	Social_antes_IC	40,6667	12	4,69687					
	Social_depois_IC	29,1667	12	13,08596					
Par 2	Emocional_antes_IC	35,1667	12	7,74401					
	Emocional_depois_IC	24,5000	12	12,79560					
Par 3	Total_antes_IC	75,8333	12	11,23172					
	Total_depois_IC	53,6667	12	24,19366					

Correlação para amostras emparelhadas									
		N	Correlação	Sig.					
Par 1	Social_antes_IC & Social_depois_IC	12	-,008	,981					
Par 2	Emocional_antes_IC & Emocional_depois_IC	12	,643	,024					
Par 3	Total_antes_IC & Total_depois_IC	12	,337	,284					

Teste T para amostras emparelhadas										
		Diferenças entre pares				t	df	Sig. (2-tailed)		
				Intervalo confiança 95%						
		Média	DP	Média DP	Inferior				Superior	
Par 1	Social_antes_IC - Social_depois_IC	11,50000	13,93818	4,02360	2,64411	20,35589	2,858	11	,016	
Par 2	Emocional_antes_IC - Emocional_depois_IC	10,66667	9,81032	2,83200	4,43349	16,89985	3,766	11	,003	
Par 3	Total_antes_IC - Total_depois_IC	22,16667	22,98550	6,63534	7,56238	36,77096	3,341	11	,007	

**Figura 20.** Comparação do *handicap* auditivo total e subtotais que caracterizavam a situação pré-operatória da população geriátrica com o *handicap* auditivo pós-implantação coclear, utilizando o teste T para amostras emparelhadas.

## 4. DISCUSSÃO

---

A distribuição etária dos doentes implantados no Serviço de ORL do CHC, ao longo de um trajecto de 25 anos de experiência e à semelhança dos restantes centros de implantação coclear, traduz uma crescente integração de idosos nos programas de reabilitação auditiva por IC, acompanhando de alguma forma as alterações demográficas observadas nos últimos anos.

Esta tendência de envelhecimento populacional tem impulsionado a necessidade de reorganizar e reequacionar os sistemas de saúde, a nível mundial, para adaptação a uma realidade cada vez mais premente, nomeadamente no que diz respeito à abordagem terapêutica das formas mais graves de surdez na população idosa. Em resultado disso, novas preocupações surgem, relativamente à segurança, custo e benefício de procedimentos como a IC nesta faixa etária.

O conceito de “pessoa idosa” sofreu uma drástica transformação no último quarto de século; com a significativa melhoria dos cuidados de saúde e o conseqüente aumento da esperança média de vida, os idosos vivem mais tempo, de forma mais saudável, activa e independente, parecendo razoável e justo que possam requerer e beneficiar dos mesmos cuidados de saúde de faixas etárias mais jovens, por forma a usufruírem das recompensas de uma vida de trabalho.

Neste estudo, a maioria dos resultados obtidos nos testes de discriminação verbal foram ligeiramente inferiores no grupo de doentes idosos em comparação com os observados em adultos implantados em faixas etárias inferiores, em consonância com alguns estudos publicados (Chatelin *et al*, 2004) (Runge-Samuelson *et al*, 2010). Apesar disso, o uso de implante coclear originou resultados muito satisfatórios na população idosa, em termos de discriminação, facto bem evidente no audiograma vocal pós-operatório.

Embora os dois grupos se tenham revelado audiologicamente semelhantes em termos de percepção tonal quer na avaliação pré-operatória quer pós-operatória, a diferença de desempenho nos testes de discriminação entre os dois grupos foi estatisticamente significativa em 7 dos 11 testes aplicados neste estudo. A degradação do sistema auditivo periférico inerente à idade, por mecanismos de perda de células ciliadas sensoriais (Nadol, 1979, citado por Chatelin et al., 2004), redução das populações neuronais cocleares e atrofia da *stria vascularis* (Schuknecht e Gacek, 1993), não constitui teoricamente impedimento para obtenção de bons resultados com implantação coclear, uma vez que este procedimento permite a estimulação directa das fibras nervosas auditivas. Esta diferença de capacidade de discriminação verbal tem sido atribuída a défices no processamento auditivo central relacionados com modificações fisiológicas das vias auditivas centrais (Welsh e Healy, 1985) (Schuknecht e Gacek, 1993), também estas inerentes à idade, aliados a uma menor capacidade de atenção, aprendizagem e comunicação (Mahnke e Merzenick, 2006). De facto, o benefício auditivo tonal pode não ser acompanhado de um proporcional ganho de discriminação (Leung et al., 2005). A discriminação verbal avaliada pelos testes de percepção da fala envolve mecanismos de processamento auditivo mais complexos, dependentes das áreas auditivas de associação localizadas ao nível do córtex superior, e portanto mais susceptíveis a fenómenos de deterioração relacionados com a idade, contrariamente aos mecanismos de detecção tonal localizados nas áreas auditivas primárias.

Apesar de tudo, várias publicações têm comprovado (Pasanini et al., 2003) (Eshraghi et al., 2009) (Carlson et al., 2010), contrariamente a este estudo, que doentes idosos atingem um grau de desempenho estatisticamente semelhante aos adultos mais jovens. Esta discrepância de resultados pode ser justificada por vários factores, nomeadamente variabilidade nas características dos doentes, dos testes aplicados, dos critérios de selecção de candidatos a IC e da idade estipulada como ponto *cut-off* nos diferentes estudos (Chatelin et al., 2004).

De facto, a marca cronológica de “65 anos”, considerada neste estudo como a idade a partir da qual um indivíduo é considerado idoso, corresponde à idade de reforma em vigor na generalidade dos países, mas as limitações desta definição tão arbitrária e de teor sobretudo histórico e economicista devem ser reconhecidas.

A calendarização das várias etapas da vida e o uso corrente de uma fragmentação cronológica faz presumir uma equívoca equivalência com a idade biológica, apesar de ser genericamente aceite que não foram até ao momento identificados quaisquer critérios biológicos que permitam distinguir objectivamente um indivíduo idoso, dando origem às mais diversificadas tentativas de definição de pessoa idosa sem um consenso geral no que concerne a idade em que se estabelece o *cut-off*.

Embora se tenha verificado um declínio do desempenho auditivo em função da idade, na maioria dos testes aplicados esta correlação não foi estatisticamente significativa.

Verificou-se, inclusivamente, que a duração da surdez prévia à implantação coclear foi um factor mais relevante no desempenho auditivo do que a idade à data de implantação, à semelhança de outras publicações (Runge-Samuels *et al*, 2010) (Leung *et al*, 2005).

As respostas obtidas no questionário de auto-avaliação sugerem que a implantação coclear nos idosos providencia uma melhoria subjectiva da vida social, auto-confiança e qualidade de vida em geral, permitindo-lhes uma existência mais preenchida e interactiva, em consonância com resultados relatados em publicações anteriores (Eshraghi *et al*, 2009). Embora os questionários não tenham sido aplicados à restante amostra, vários outros estudos demonstram que os doentes idosos referem melhoria da qualidade de vida com o implante coclear, sem diferenças estatisticamente significativas comparativamente com populações mais jovens (Poissant *et al*, 2008) (Djalilian *et al*, 2002).

A relação do custo-benefício da implantação coclear em idosos, embora não tenha sido alvo de análise neste estudo, tem sido abordada pela literatura com alguma controvérsia. No estado actual dos sistemas de saúde, com a limitação de recursos e um apertado escrutínio de custos, questionam-se as implicações económicas da IC neste subgrupo populacional. Estudos consideram-no um procedimento eficiente e rentável, equiparável a outras formas de terapêutica médica ou cirúrgica, nomeadamente a cirurgia de *bypass* coronário ou cuidados intensivos neo-natais (Wyatt *et al*, 1996).

Por outro lado vários estudos têm abordado a questão da idade como factor de risco na ocorrência de complicações anestésicas ou cirúrgicas, geralmente resultado da existência prévia de patologia cardio-vascular, pulmonar, renal ou central (Hirsch, 1995). Recentes publicações sugerem que a presença concomitante de co-morbilidades e o estado físico classificado segundo a *American Society of Anesthesia* (ASA) constituem melhores factores prognósticos de complicações intra-operatórias ou pós-operatórias que a idade em si (Waltzman e Shapiro, 2009). Coelho *et al* (2009) defende que embora a idade avançada seja marcada por presença de co-morbilidades, por si só não constitui contra-indicação quando equacionada a realização de implantação coclear em indivíduos idosos, sendo um procedimento associado a um risco anestésico mínimo nesta população.

Atendendo à distribuição etária dos adultos submetidos a Implantação Coclear no Centro Hospitalar de Coimbra, os idosos representam ainda uma pequena parcela do total de doentes implantados.

A falta de informação dos doentes, familiares e mesmo outros profissionais de saúde e a crença generalizada de que a idade avançada implica importantes riscos anestésico-cirúrgicos, podem justificar que muitos doentes idosos com surdez grave e com potencial indicação clínica para colocação de implante coclear não tenham ainda acesso a este método de reabilitação auditiva.

Embora este estudo não tenha abordado essa questão, seria pertinente avaliar os doentes idosos observados na Consulta de Implantes Cocleares que, após avaliação pré-operatória, se revelaram não elegíveis para integrar o programa de reabilitação auditiva por implante coclear, identificando os factores que motivaram a contra-indicação cirúrgica.

Independentemente dos resultados obtidos pela população idosa serem ou não considerados estatisticamente semelhantes aos atingidos pelos doentes implantados em idade mais jovem, este estudo sugere que a idade por si só não deverá constituir contra-indicação à implantação coclear.

O desenvolvimento de técnicas cirúrgicas menos invasivas e mais sofisticadas, o aparecimento de novas gerações de dispositivos tecnologicamente mais avançados e a crescente evolução das técnicas anestésicas, têm sido certamente factores determinantes na redução da morbilidade e no incremento dos benefícios auditivos proporcionados pelo implante coclear.

Este método de reabilitação auditiva determina, na população geriátrica, não só um melhor desempenho auditivo, mas sobretudo uma melhor qualidade de vida, impulsionando e motivando a sua independência, actividade e interacção social, permitindo ultrapassar o grave défice auditivo que os destinaria irremediavelmente a um mundo de silêncio e solidão.



## Bibliografia

- Buchman, C., Fucci, M. and Luxford, W. (1999) 'Cochlear implants in the geriatric population: benefits outweigh risks', *Ear Nose Throat*, pp. 489-94.
- Carlson, M., Breen, J., Peterson, A. and Olund, A. (2010) 'Cochlear implant', *Otology and neurotology*, vol. 31, pp. 1343-1349.
- Chatelin, V., Kim, E., Driscoll, C., Polite, C., Price, L. and Lalwani, A. (2004) 'Cochlear Implant Outcomes in the Elderly', *Otol and Neurotol*, vol. 25, pp. 298-301.
- Cheesman, M., Hepburn, D., Armitage, J. and Marshall, K. (1995) 'Comparison of growth of masking functions and speech discrimination abilities in younger and older adults', *Audiology*, vol. 15 (4), pp. 321-33.
- Clark, G. (2003) *Cochlear Implants - Fundamentals & Applications*, Springer-Verlag New York, Inc.
- Coelho, D., Y, J., Kim, J. and Lalwani, A. (2009) 'Cochlear Implantation is associated with minimal anesthetic risk in the elderly', *Laryngoscope*, pp. 355-8.
- Djalilian, H., Smith, S., King, T. and Levine, S. (2002) 'Cochlear implantation in the elderly: results and quality-of-life assessment', *Ann Otol Rhynol Laryngol*, vol. 111, Outubro, pp. 890-95.
- Eshraghi, A., Rodriguez, M., Balkany, T., Angeli, S. and Adil, E. (2009) 'Cochlear Implant Surgery in Patients more than seventy-nine years old', *Laryngoscope*, pp. 1-4.
- Estatística, I.N.d. *Portal do Instituto Nacional de Estatística*, [Online], Available: [http://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine\\_destaquas&DESTAQUESdest\\_boui=5546132&DESTAQUESmodo=2](http://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_destaquas&DESTAQUESdest_boui=5546132&DESTAQUESmodo=2).
- Gatehouse, S. (1991) 'The contribution of central auditory factors to auditory disability', *Acta Otolaryng*, vol. 476, pp. 182-8.
- Herbst, K. (1983) 'Psychological consequences of disorders of hearing in the elderly', in *Hearing and balance in the elderly*.
- Hirsch, C. (1995) 'When your patient needs surgery: Weighing risks versus benefits', *Geriatrics*, vol. 50(1), pp. 23-31.
- Horn, K., McMahon, N., McMahon, D., Lewis, J., Barker, M. and Gherini, S. (1991) 'Functional use of the Nucleus 22-channel cochlear implant in the elderly', *Laryngoscope*, vol. 101, pp. 284-8.
- Leung, J., Wang, N., Yeagle, J., Francis, H. and Niparko, J. (2005) 'Predictive Models for Cochlear Implantation in Elderly Candidates', *Arch Otolaryng Head Neck Surg*, vol. 131, pp. 1049-54.

- Mahnke, C., Bronstone, A. and Merzenick, M. (2006) 'Brain plasticity and functional losses in the age: scientific bases for a novel intervention', *Prog Brain Res*, pp. 81-109.
- Manrique, M. and Huarte, A. (2002) *Implantes Cocleares*, Masson, S.A..
- Martins, J., Januário, J., Alves, M., Ramos, D., Alves, H., Silva, L. and Ribeiro, C. (2009) 'Validação de listas de monossílabos, números e frases para audiometria vocal para adultos', *Clínica e Investigação em Otorrinolaringologia*, vol. 3 (1), pp. 54-9.
- Martins, J.J. and Serrano, M.M. (2010) 'Deficiência Auditiva: Sua Percepção', *Audiologia em Revista*, vol. III (n.º 3), pp. 96-112.
- Muravchick, S. (1998) 'The ageing process: anesthetic implications', *Acta Anaesthesiol Belg*, vol. 49, pp. 85-90.
- Nadol, J. (1979) 'Electron microscopic findings in presbycusis degeneration of the basal turn of the human cochlea', *Otolaryngol Head Neck Surg*, vol. 87, pp. 818-36.
- Organization, W.H. *Definition of an older or elderly person*, [Online], Available: <http://www.who.int/healthinfo/survey/ageingdefnolder/en>.
- Organization, W.H. *Who Ageing*, [Online], Available: <http://www.who.int/topics/ageing/en/>.
- Pasanini, E., Bacciu, A., Vicenti, V., Guida, M., Barbot, A., Berghenti, M. and Bacciu, S. (2003) 'Speech recognition in elderly cochlear implant recipients', *Clin Otolaryng*, vol. 28, pp. 154-7.
- Poissant, S., Beaudoin, F., Huang, J., Brodsky, B. and Lee, D. (2008) 'Impact of cochlear implantation on speech understanding, depression, and loneliness in the elderly', *J Otolaryng Head Neck Surg*, vol. 37 (4), pp. 488-94.
- Runge-Samuelson, C., Baig, H., Jensen, J. and Friedlan, D. (2010) 'Case-control Analysis of Cochlear Implant Performance in Elderly', *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*, vol. 136(5), pp. 432-8.
- Schuknecht, H. and Gacek, M. (1993) 'Cochlear pathology in presbycusis', *Ann Otol Rhinol Laryngol*, vol. 102, pp. 1-16.
- Ventry, I. and Weinstein, B. (1982) 'The hearing handicap inventory for the elderly: a new tool', *Ear Hear*, vol. 3(3), pp. 128-34.
- Waltzman, S., Cohen, S. and Shapiro, W. (2009) 'Quality-of-life benefit from cochlear implantation in the elderly', *Laryngoscope*, pp. 355-8.
- Welsh, L., Welsh, J. and Healy, M. (1985) 'Central presbycusis', *Laryngoscope*, vol. 95, pp. 128-36.
- Wyatt, J., Nyparko, J., Rothman, M. and deLissovoy, G. (1996) 'Cost utility of the multichannel cochlear implants in 258 profoundly deaf individuals', *Laryngoscope*, vol. 106, pp. 816-21.

