

**CENTRO DE ESTATÍSTICA APLICADA – CEA – USP**  
**RELATÓRIO DE CONSULTA**

**TÍTULO:** "Descrição dos índices PCC e PDI para crianças de 3 anos a 5 anos e 6 meses, sem queixa de distúrbio de comunicação."

**PESQUISADORA:** Telma Amin Dias

**ORIENTADOR:** Haydée F. Wertzner

**INSTITUIÇÃO:** Faculdade de Medicina - USP

**FINALIDADE:** Iniciação Científica

**PARTICIPANTES DA ENTREVISTA:** Carlos Alberto de Bragança Pereira  
Haydée F. Wertzner  
Júlia Maria Pavan Soler  
Priscila Rosa  
Telma Amin Dias

**DATA:** 02/05/2000

**FINALIDADE DA CONSULTA:** Assessoria na análise estatística dos dados.

**RELATÓRIO ELABORADO POR:** Priscila Rosa

## **1. INTRODUÇÃO**

O distúrbio fonológico é uma manifestação primária da linguagem de grande ocorrência na população infantil. O presente projeto consiste em detectar as alterações das manifestações primárias da linguagem, pretendendo atuar na prevenção e tratamento precoce dos distúrbios fonológicos apresentados por crianças.

Esta pesquisa tem como objetivo o estudo dos índices PCC (Porcentagem de Consoantes Corretas) e PDI (Índice de Densidade de Processos) em crianças de 3 anos a 5 anos e 6 meses consideradas bons falantes e sem queixa de distúrbios de comunicação. Os índices descritos acima foram aplicados em provas de nomeação e imitação realizadas pelas crianças.

A pesquisadora espera através do auxílio da análise estatística dos seus dados ser capaz de:

- analisar como os índices se comportam segundo a faixa etária e sexo das crianças;
- comparar os índices em grupos de faixas etárias diferentes;
- verificar quais são os processos mais utilizados em grupos de faixas etárias diferentes.

## **2. DESCRIÇÃO DO ESTUDO**

As crianças utilizadas nesta pesquisa são provenientes do serviço de pediatria do Centro de Saúde Escola Prof. Samuel Barsnley Pessoa (CSE), sob responsabilidade da Faculdade de Medicina – USP. As provas com as crianças foram realizadas no serviço de fonoaudiologia do CSE.

Foram selecionadas para participar da pesquisa 40 crianças, de 3 anos a 5 anos e seis meses, sem queixa fonoaudiológica. É importante denotar que pais ou responsáveis pelas crianças foram consultados antes do desenvolvimento do estudo. As crianças foram divididas em 5 grupos de faixas etárias diferentes. Cada

grupo é composto por 8 crianças, 4 do sexo masculino e 4 do sexo feminino. Os grupos serão representados da seguinte maneira:

- G1 - grupo com crianças de 3 anos a 3 anos e 6 meses;
- G2 - grupo com crianças de 3 anos e 7 meses a 4 anos;
- G3 - grupo com crianças de 4 anos e 1 mês a 4 anos e 6 meses;
- G4 - grupo com crianças de 4 anos e 7 meses a 5 anos;
- G5 - grupo com crianças de 5 anos e 1 mês a 5 anos e 6 meses;

As provas utilizadas na pesquisa constam de vocábulos dissílabos e trissílabos contendo fonemas consonantais nas sílabas iniciais e finais, bem como encontros consonatais. A escolha dos vocábulos levou em consideração a faixa etária e o universo vocabular das crianças. A prova de imitação é constituída de 38 vocábulos, que a criança deve repetir assim que o examinador os pronuncie. A prova de nomeação é composta por 34 figuras, que a criança deve nomear assim que o examinador as mostrar. Neste segundo teste, caso a criança não responda corretamente o nome da figura, o examinador cita o nome correto da mesma e após mostrar 5 figuras, a figura nomeada incorretamente volta a ser apresentada para a criança. Esse procedimento foi repetido por mais dois pesquisadores, e foi feito um acordo entre juizes.

As provas das crianças foram gravadas e filmadas para possibilitar uma melhor coleta dos dados, ocorreu também no momento do teste a transcrição fonológica do mesmo.

### **3. DESCRIÇÃO DAS VARIÁVEIS**

As variáveis apresentadas pela pesquisadora neste estudo são os índices:

- PCC: Porcentagem de Consoantes Corretas (em %)
- PDI: Índice de Densidade de Processos (adimensional)

Vale destacar que estes índices foram calculados previamente pela pesquisadora para cada criança em cada uma das provas (de nomeação e imitação).

Além dos índices acima, foram apresentadas as seguintes variáveis:

- Idade das crianças (em anos e meses)
- Sexo (F: feminino e M: masculino)

A pesquisadora tem também interesse em analisar o comportamento de 22 processos apresentados durante as provas. Para isso, mediu as seguintes variáveis para cada um dos processos:

- P: número de processos produtivos
- NP: número de processos não produtivos
- NU: número de processos não utilizados

Os 22 processos de interesse neste estudo estão listados abaixo:

- f.v frontalização da velar
- p.v posteriorização para velar
- f.p frontalização da palatal
- p.p posteriorização para palatal
- r.s redução de sílaba
- s.e.c simplificação do encontro consonantal
- e.c.f eliminação da consoante final
- h.c harmonia consonantal
- s.l simplificação de líquidas
- p.f plosivação de fricativa
- s.p sonorização de plosiva
- s.f sonorização de fricativa
- e.f ensurdecimento de fricativa
- e.p ensurdecimento de plosiva
- e.e eliminação da estridência
- epent.: epenthesis
- metat.: metathesi
- e.b.j.: eliminação da bilabial inicial
- e.c.j.: eliminação da consoante inicial
- e.v.: eliminação da velar
- denas: denasalização
- e.p.n.: eliminação da palatal nasal

#### 4. ANÁLISE DOS DADOS

Os dados deste estudo serão analisados descritivamente devido ao número pequeno de crianças (n=4) amostradas em cada estrato.

Visando analisar o comportamento dos índices segundo a faixa etária e sexo das crianças foram construídas as tabelas de medidas descritivas do Apêndice A.

Analisando as Tabelas A.1 e A.2, tem-se que os valores do índice PCC das duas provas em qualquer grupo etário variam entre 70.00% e 99.10%. Observa-se também que os valores das médias são próximos dos valores das medianas, o que indica que as crianças se comportam de maneira similar dentro de cada grupo. Não ocorre um valor do índice PCC, entre as crianças de cada grupo, muito diferente dos demais.

Ao analisar as Tabelas A.3 e A.4, observa-se que os valores do índice PDI das duas provas em qualquer grupo etário variam entre 0.02 e 0.88. Nesta situação também, nota-se a proximidade entre as médias e as medianas, mostrando a mesma similaridade entre as crianças dentro de cada grupo, para os valores do índice PDI.

No Apêndice A, encontram-se também as tabelas de razão de chances entre os grupos para cada um dos 22 processos fonológicos, onde a chance (riscos) de cada grupo foi calculada da seguinte forma:

$$\text{Chance} = P(\text{usar o processo}) / P(\text{não usar o processo}),$$

As probabilidades citadas na equação acima são calculadas da seguinte maneira:

$$P(\text{usar o processo}) = (P + NP) / n$$

$$P(\text{não usar o processo}) = P(NU) / n$$

Devido à grande quantidade de zeros nos valores das variáveis P, NP e NU, serão utilizadas as seguintes correções no cálculo das probabilidades acima.

$$P(\text{usar o processo}) = (P + NP + 2/3) / n$$

$$P(\text{não usar o processo}) = (NU + 1/3) / n$$

Portanto, tem-se que chances de cada grupo é denotada por:

$$\text{Chance} = (P+NP+2/3)/(NU+1/3)$$

Para melhor compreensão das Tabelas A.5 e A.6, serão interpretados abaixo um valor de cada uma das tabelas.

Na Tabela A.5. a razão entre as chances do grupo 1 e do grupo 2 para o processo fonológico s.l. assume valor 2.01, o que significa que a chance do grupo 1 usar o processo S.l. é 2.01 vezes maior do que a chance do grupo 2. Para melhor visualizar esta relação observe que este valor pode ser representado pela seguinte equação: chance do grupo1 = 2.01 (chance do grupo2).

Na Tabela A.6 a razão entre as chances do grupo 4 e do grupo 5 para o processo fonológico e.c.i. assume valor 0.35, o que significa que a chance do grupo 4 é 0.35 vezes menor do que a chance do grupo 5.

Os outros valores das Tabelas A.5 e A.6 podem ser interpretados de maneira semelhante a demonstrada acima.

Com o intuito de melhor visualizar o efeito do fator sexo em grupos de faixa etária diferentes, foram construídos os gráficos de perfil médio que constituem o Apêndice B, com a indicação das médias e correspondentes desvios padrão. Observando esses gráficos, pode-se notar que nas faixas etárias correspondentes a crianças de 3 a 5 anos os valores médios dos índices PCC e PDI, independente da prova, são mais altos no sexo feminino. Porém, ocorre uma inversão nesta relação quando observa-se o comportamento do grupo 5, que compreende crianças de 5 anos a 5 anos e 6 meses.

Para comparar os índices em grupos de faixas etárias diferentes, foi utilizado o gráfico do tipo P.P.Plot comparando os grupos dois a dois (Tukey,1977). Neste tipo de gráfico tem-se a dispersão dos percentis ordenados dos grupos em questão, ou seja as respostas dos dois grupos são ordenadas e os percentis são atribuídos e então plotados. A linha preta corresponde à situação na qual os percentis dos grupos são iguais, ela serve de referência para que se possa verificar qual o comportamento dos percentis observados. A linha rosa corresponde aos percentis observados dos grupos. Considerou-se a ordem crescente nesta defasagem de apenas um grupo, pois a pesquisadora tem interesse em comparar o comportamento dos índices das crianças de acordo com o crescimento das

mesmas. Portanto, não seria interessante comparar, por exemplo, o grupo 1 com o grupo 5 devido à grande diferença de idade entre as crianças.

Considerando a prova de nomeação e observando os Gráficos C.1 a C.4, nota-se que os grupos de faixa etária maior apresentam os valores do índice PCC maiores, quando comparados aos grupos de faixa etária menor, isto é, em crianças de idades próximas, as mais velhas apresentam valores do índice PCC maiores do que as mais novas. O Gráfico C.5. mostra o comportamento do índice PCC da prova de nomeação nos grupos de diferentes faixas etárias. Percebe-se que a medida que as crianças vão ficando mais velhas os valores do índice PCC aumentam nas provas de nomeação.

Observando agora os Gráficos C.6 a C.9, é possível notar que nos grupos de faixa etária maior os valores do índice PDI da prova de nomeação são menores quando comparados aos grupos de faixa etária menor, ou seja, nas crianças de idades próximas, as mais novas apresentam valores do índice PDI maiores do que as mais velhas. Observando o comportamento geral do índice PDI da prova de nomeação nos grupos de diferentes faixas etárias mostrado no Gráfico C.10, conclui-se que à medida que as crianças vão ficando mais velhas os valores do índice PDI diminuem.

As observações dos Gráficos C.11 a C.14, são semelhantes às dos Gráficos C.1 a C.4, é importante ressaltar que agora os valores do índice PCC foram obtidos durante a prova de imitação. Destaca-se no Gráfico C.15, que o comportamento do índice PCC na prova de imitação não se distingue tão bem quanto na prova de nomeação para os grupos de diferentes faixas etárias. Portanto ao observar esse gráfico percebe-se que no grupo que compreende crianças de 5 anos a 5 anos e 6 meses, os valores do índice PCC parecem sofrer uma pequena queda.

Os Gráficos C.16 a C.19 fornecem observações semelhantes às dos Gráficos C.6 a C.9. No Gráfico C.20, o comportamento geral do índice PDI na prova de imitação nos grupos de diferentes faixas etárias mostra que à medida que as crianças vão ficando mais velhas os valores do índice PDI diminuem nesta prova também.

No Apêndice C, encontram-se também os Gráficos C.21 a C.25 de dispersão dos índices PCC e PDI das duas provas (nomeação e imitação) para cada um dos grupos de faixas etárias diferentes. Observando-os, é possível verificar que os índices apresentam comportamento inversamente proporcionais, à medida que o valores do índice PDI aumentam, os valores do índice PCC diminuem.

## 5. CONCLUSÃO

Analisando descritivamente os dados coletados pela pesquisadora, nota-se que os valores dos índices PCC e PDI são, na maioria das vezes, são mais altos nas crianças do sexo feminino e que a dispersão dos valores apresentados por ambos os índices é homogênea quanto aos sexos. Observa-se também que a medida que as crianças vão envelhecendo, o índice PCC aumenta e o PDI diminui, indicando que crianças mais velhas falam mais corretamente e usam menos os processos fonológicos. Concluindo-se portanto, que para a amostra em estudo os índices PCC e PDI são inversamente proporcionais em crianças de 3 anos a 5 anos e 6 meses consideradas bons falantes.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BUSSAB, W. O., MORRETIN, P. A. (1987). **Estatística Básica, 4ª edição**. Atual Editora Ltda. 321p.
- TUKEY, W. T.(1977). **Exploratory Data Analysis, 1ª edição**. Addison-Wesley Publishing Company. 506p.



## **APÊNDICE A**

**Tabela A. 1.** Medidas descritivas da variável PCC (em %) da prova de nomeação.

Grupo	Sexo	Média	Mediana	Desv.Pad.	Mínimo	Máximo
G1	M	75.40	76.10	4.08	70.10	79.30
	F	84.15	81.45	6.94	79.30	94.40
G2	M	84.72	85.00	6.80	77.80	91.10
	F	89.18	88.35	3.74	85.60	94.40
G3	M	89.18	90.55	7.45	78.90	96.70
	F	84.18	81.65	7.84	77.80	95.60
G4	M	89.42	91.65	5.76	81.10	93.30
	F	92.90	94.60	5.47	85.10	96.70
G5	M	95.51	95.87	1.71	93.30	97.00
	F	91.37	92.20	1.65	88.90	92.20

**Tabela A. 2.** Medidas descritivas da variável PCC (em %) da prova de imitação.

Grupo	Sexo	Média	Mediana	Desv.Pad.	Mínimo	Máximo
G1	M	75.78	77.05	3.96	70.00	79.00
	F	78.45	74.40	9.61	72.40	92.60
G2	M	83.85	83.40	6.32	78.10	90.50
	F	88.78	90.35	3.88	83.00	91.40
G3	M	83.02	81.15	5.66	78.50	91.30
	F	91.05	93.00	7.08	81.00	97.20
G4	M	92.37	94.55	8.22	81.30	99.10
	F	94.20	95.35	5.17	87.00	99.10
G5	M	96.00	95.75	0.91	95.30	97.20
	F	93.22	93.45	3.76	88.80	97.20

**Tabela A. 3.** Medidas descritivas da variável PDI da prova de nomeação.

Grupo	Sexo	Média	Mediana	Desv.Pad.	Mínimo	Máximo
G1	M	0.65	0.62	0.10	0.58	0.79
	F	0.43	0.49	0.18	0.18	0.58
G2	M	0.40	0.40	0.18	0.23	0.59
	F	0.29	0.31	0.10	0.15	0.38
G3	M	0.32	0.29	0.21	0.09	0.59
	F	0.43	0.50	0.21	0.12	0.59
G4	M	0.24	0.21	0.11	0.15	0.39
	F	0.39	0.29	0.35	0.12	0.88
G5	M	0.09	0.07	0.04	0.06	0.15
	F	0.21	0.19	0.04	0.18	0.26

**Tabela A. 4.** Medidas descritivas da variável PDI da prova de imitação.

<b>Grupo</b>	<b>Sexo</b>	<b>Média</b>	<b>Mediana</b>	<b>Desv.Pad.</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>
<b>G1</b>	M	0.66	0.64	0.10	0.56	0.80
	F	0.60	0.72	0.27	0.20	0.76
<b>G2</b>	M	0.45	0.46	0.18	0.26	0.63
	F	0.35	0.31	0.09	0.29	0.47
<b>G3</b>	M	0.47	0.54	0.18	0.21	0.59
	F	0.26	0.22	0.19	0.08	0.51
<b>G4</b>	M	0.20	0.14	0.22	0.02	0.51
	F	0.17	0.15	0.14	0.03	0.36
<b>G5</b>	M	0.10	0.11	0.04	0.05	0.13
	F	0.19	0.19	0.12	0.05	0.31

**Tabela A. 5.** Razão de chances entre os grupos na prova de nomeação.

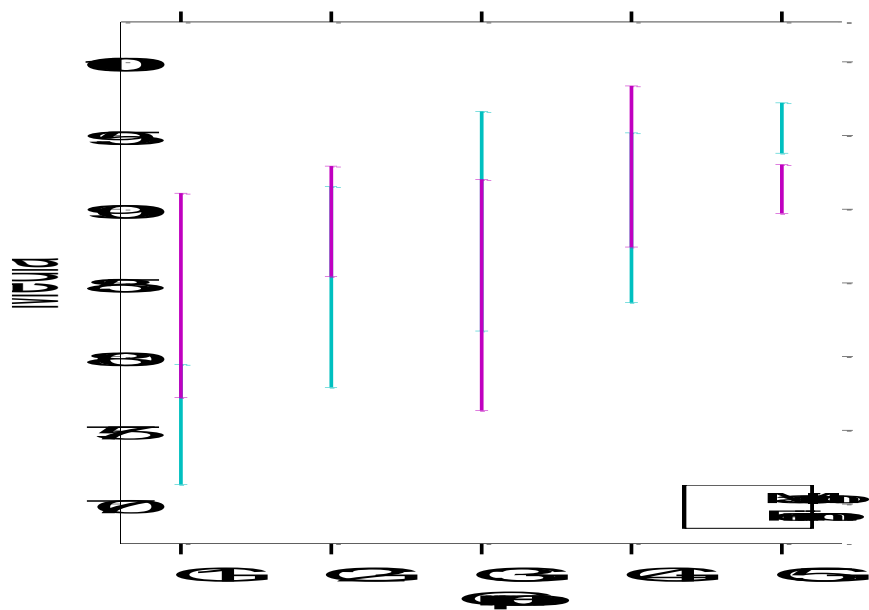
<b>Processos</b>	<b>G2/G1</b>	<b>G3/G2</b>	<b>G4/G3</b>	<b>G5/G4</b>
<b>s.l.</b>	2.01	1.68	2.47	3.03
<b>s.e.c</b>	1.00	4.52	2.01	0.11
<b>p.f.</b>	3.03	0.33	3.03	0.33
<b>f.p.</b>	4.74	0.21	4.74	1.00
<b>e.c.f.</b>	0.22	15.29	0.07	4.52
<b>s.f.</b>	1.00	1.00	1.00	1.00
<b>s.p.</b>	1.00	1.00	1.00	1.00
<b>e.f.</b>	0.35	1.00	2.84	0.35
<b>e.p.n.</b>	1.00	1.00	1.00	1.00
<b>r.s.</b>	0.50	2.01	1.68	7.48
<b>e.e.</b>	1.00	1.00	1.00	1.00
<b>h.c.</b>	4.74	1.00	0.33	1.63
<b>f.v</b>	2.84	1.00	1.00	1.00
<b>p.v.</b>	5.26	0.35	2.84	1.00
<b>p.p.</b>	1.00	0.61	8.59	1.00
<b>Epen</b>	0.19	1.85	2.84	1.00
<b>Meta</b>	0.35	0.54	1.85	2.84
<b>e.c.i.</b>	8.59	0.35	2.84	1.00
<b>Dena</b>	0.35	1.00	2.84	1.00
<b>e.v.</b>	3.03	1.00	2.84	1.00
<b>e.b.i.</b>	1.00	1.00	1.00	1.00
<b>e.p.n.</b>	1.00	0.35	2.84	1.00

**Tabela A. 6.** Razão de chances entre os grupos na prova de imitação.

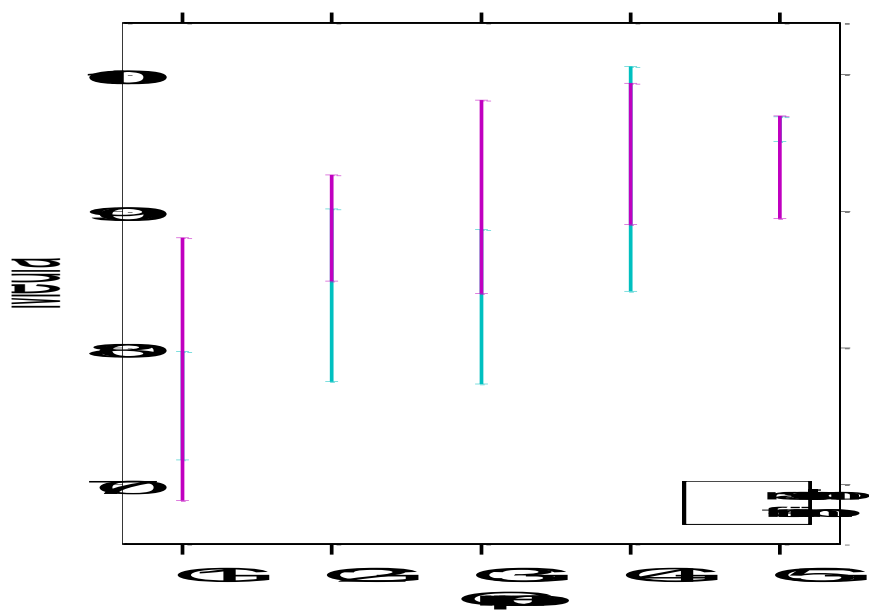
<b>Processos</b>	<b>G2/G1</b>	<b>G3/G2</b>	<b>G4/G3</b>	<b>G5/G4</b>
<b>s.l.</b>	1.68	0.60	6.79	1.00
<b>s.e.c</b>	1.00	4.52	3.38	0.30
<b>p.f.</b>	1.00	0.35	2.84	1.00
<b>f.p.</b>	2.65	0.63	4.04	5.26
<b>e.c.f.</b>	1.00	3.38	1.58	2.56
<b>s.f.</b>	1.00	0.35	1.00	2.84
<b>s.p.</b>	1.00	1.00	0.35	2.84
<b>e.f.</b>	1.00	1.00	1.00	2.84
<b>e.p.n.</b>	2.84	1.00	1.00	1.00
<b>r.s.</b>	8.36	1.00	8.59	1.00
<b>e.e.</b>	1.00	1.00	1.00	1.00
<b>h.c.</b>	2.47	1.00	1.63	0.61
<b>f.v</b>	2.84	0.35	1.00	2.84
<b>p.v.</b>	5.26	0.35	2.84	1.00
<b>p.p.</b>	2.84	0.12	8.59	1.00
<b>epen</b>	0.19	5.26	1.00	0.35
<b>meta</b>	0.21	0.63	2.47	1.00
<b>e.c.i.</b>	4.74	0.33	8.59	0.35
<b>dena</b>	1.63	1.85	2.84	0.35
<b>e.v.</b>	4.74	1.00	2.84	1.00
<b>e.b.i.</b>	2.84	0.35	2.84	0.35
<b>e.p.n.</b>	1.00	1.00	1.00	1.00

## **APÊNDICE B**

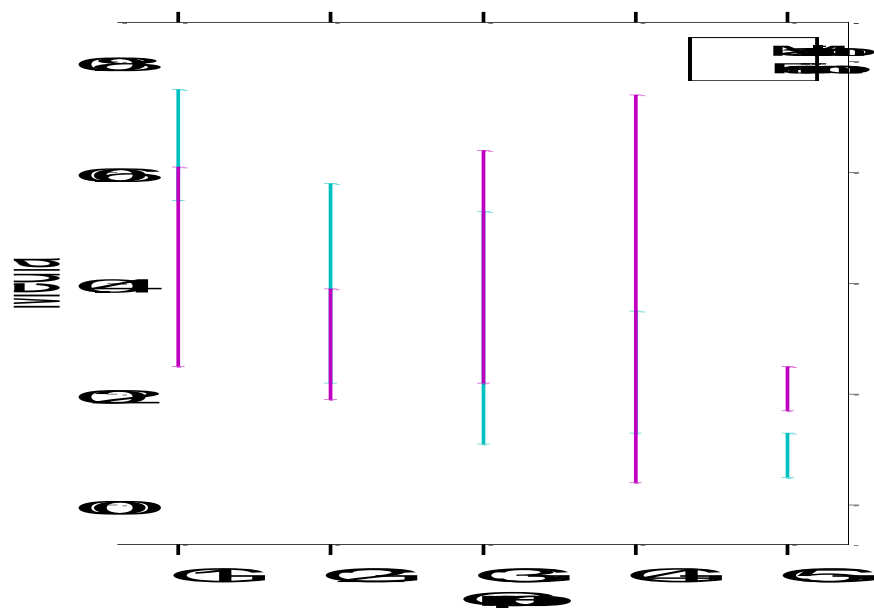
**Gráfico B. 1.** Gráfico de perfil médio da variável PCC da prova de nomeação.



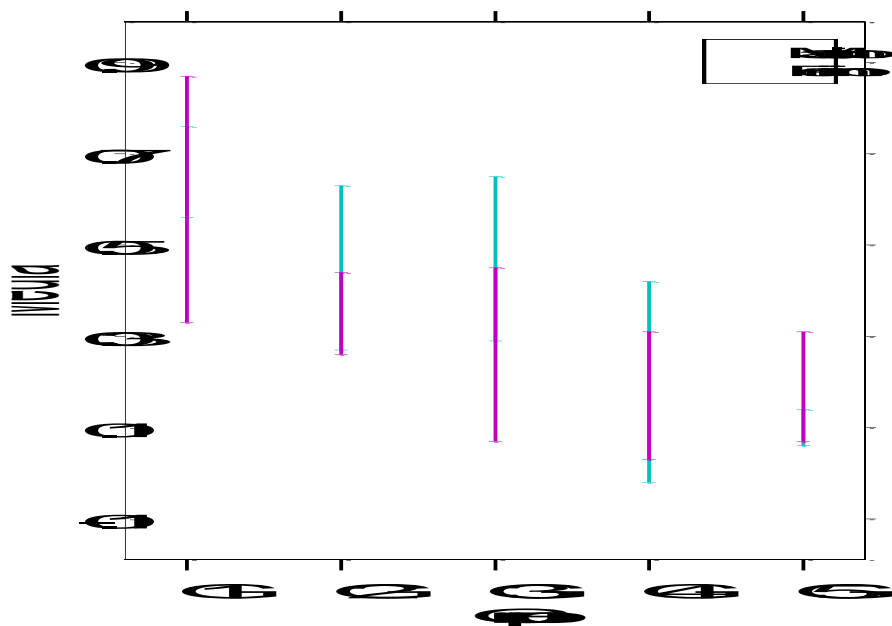
**Gráfico B. 2.** Gráfico de perfil médio da variável PCC da prova de imitação.



**Gráfico B. 3.** Gráfico de perfil médio da variável PDI da prova de nomeação.



**Gráfico B. 4.** Gráfico de perfil médio da variável PDI da prova de imitação.

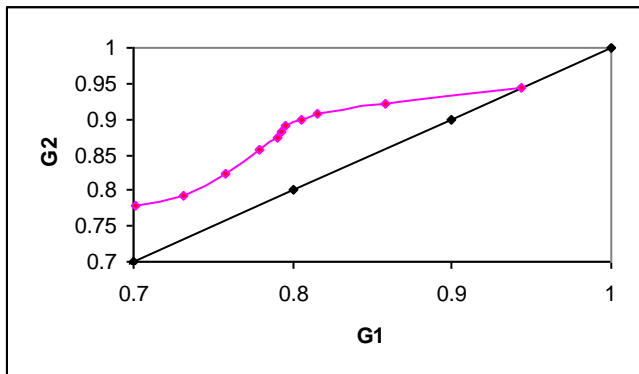


## **APÊNDICE C**

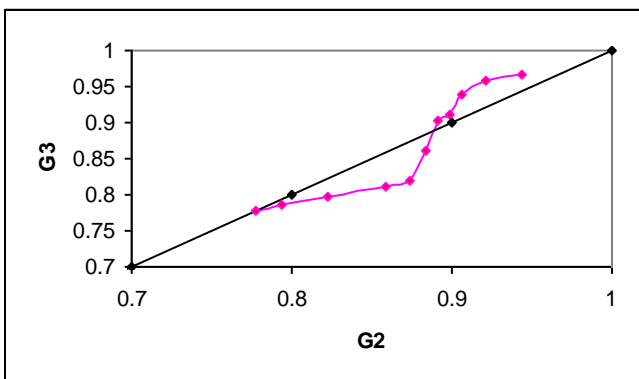


Os gráficos abaixo mostram o comportamento da variável PCC da prova de nomeação entre os grupos.

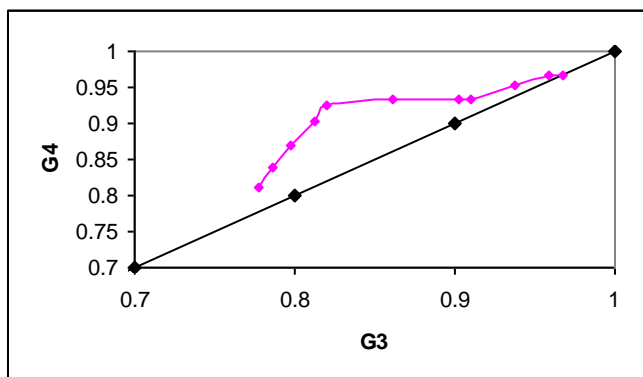
**Gráfico C.1.** P.P.Plot da variável PCC da prova de nomeação entre os grupos G1 e G2.



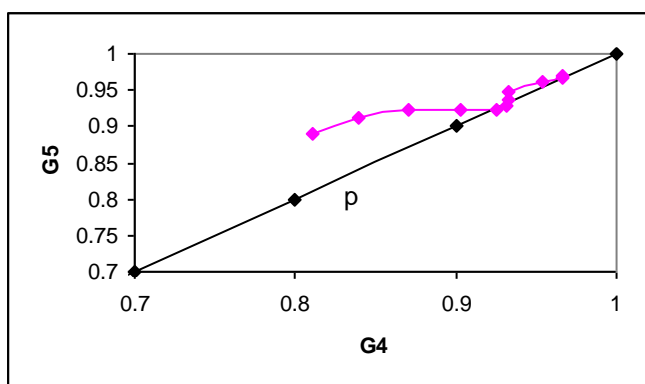
**Gráfico C.2.** P.P. Plot da variável PCC da prova de nomeação entre os grupos G2 e G3.



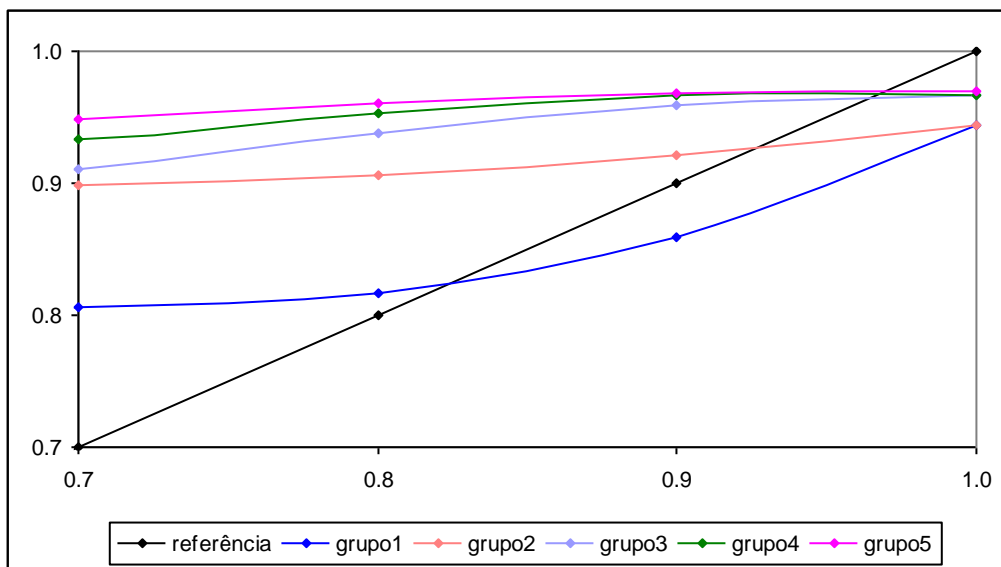
**Gráfico C.3.** P.P.Plot da variável PCC da prova de nomeação entre os grupos G3 e G4.



**Gráfico C.4.** P.P.Plot da variável PCC da prova de nomeação entre os grupos G4 e G5.

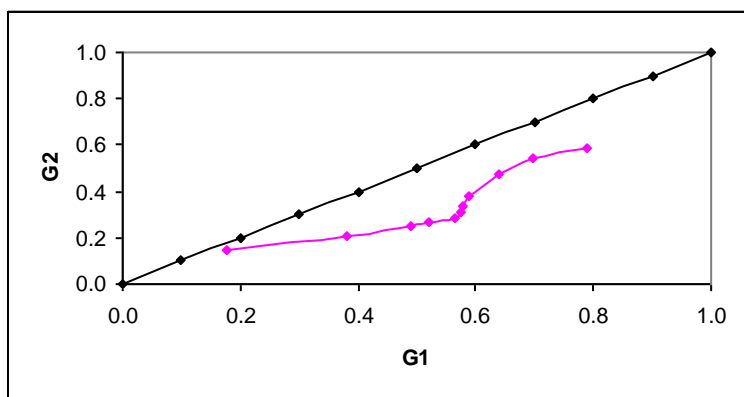


**Gráfico C.5.** P.P.Plot da variável PCC da prova de nomeação de todos os grupos de faixas etárias diferentes.

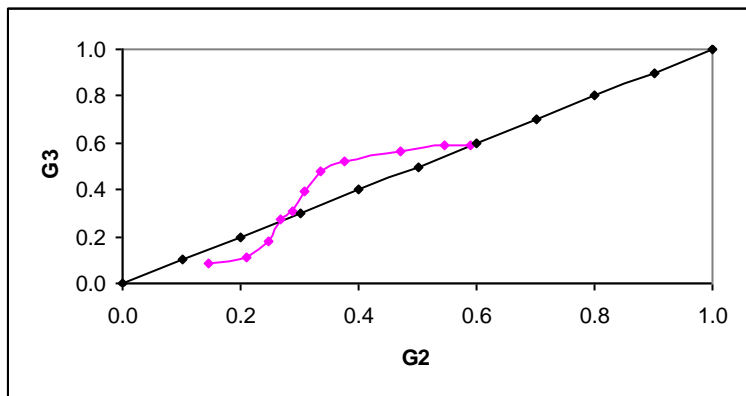


Abaixo encontram-se os gráficos que mostram o comportamento da variável PDI da prova de nomeação entre os grupos.

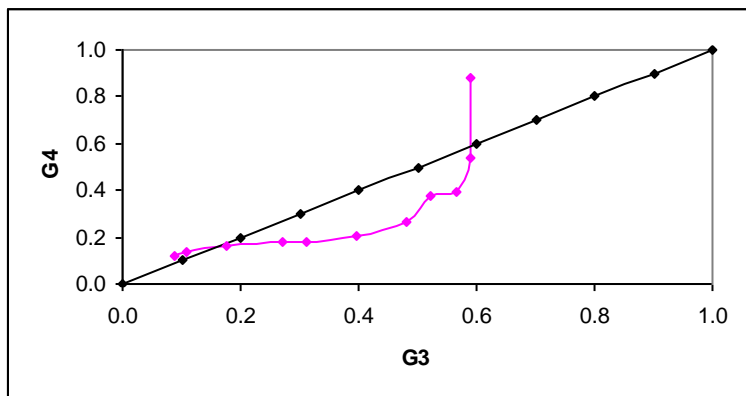
**Gráfico C.6.** P.P.Plot da variável PDI da prova de nomeação entre os grupos G1 e G2.



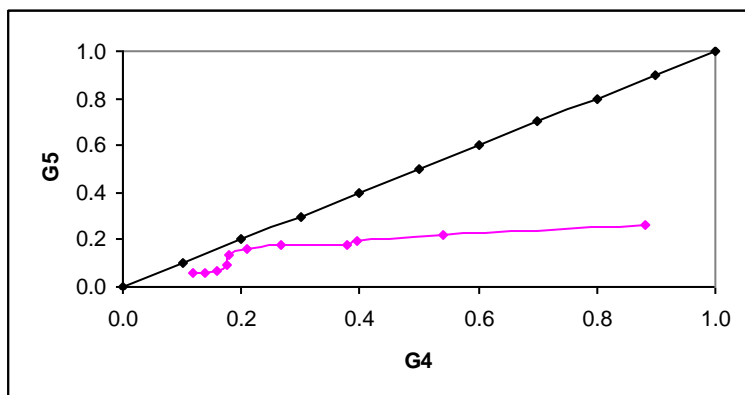
**Gráfico C.7.** P.P.Plot da variável PDI da prova de nomeação entre os grupos G2 e G3.



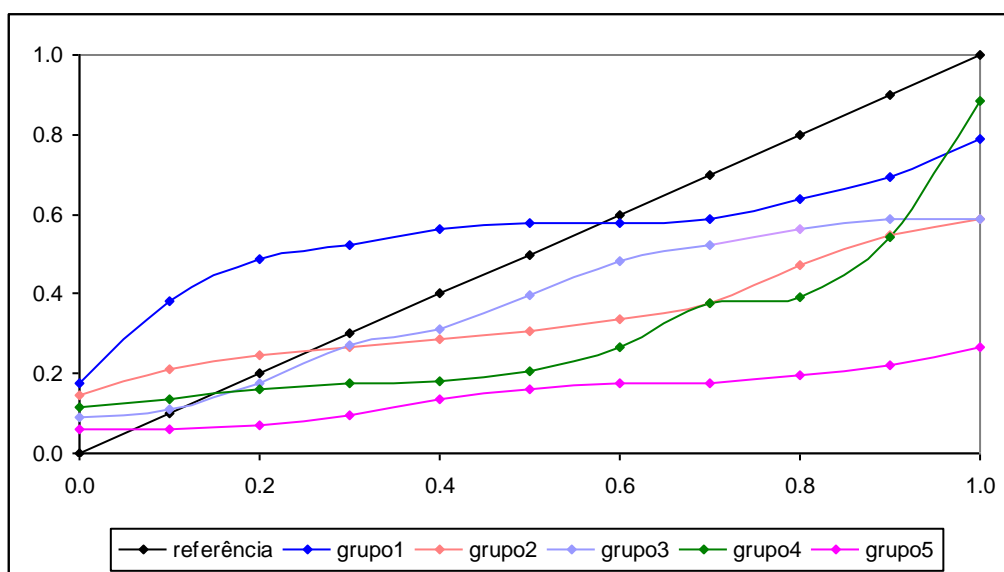
**Gráfico C.8.** P.P.Plot da variável PDI da prova de nomeação entre os grupos G3 e G4.



**Gráfico C.9.** P.P.Plot da variável PCC da prova de nomeação entre os grupos G4 e G5.

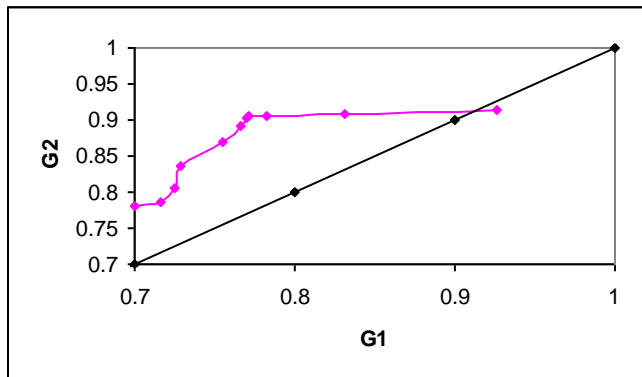


**Gráfico C.10.** P.P.Plot da variável PCC da prova de nomeação de todos os grupos de faixas etárias diferentes.

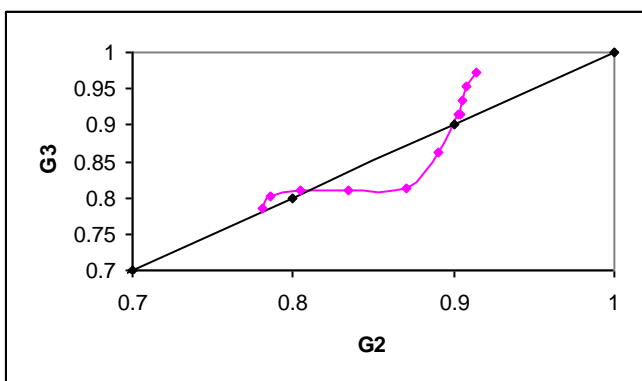


Os gráficos abaixo mostram o comportamento da variável PCC da prova de imitação entre os grupos.

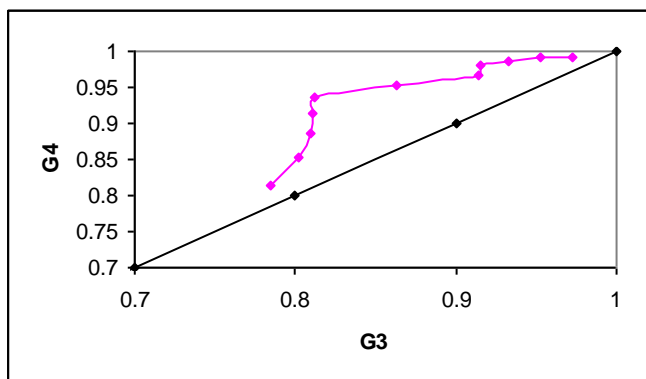
**Gráfico C.11.** P.P.Plot da variável PCC da prova de imitação entre os grupos G1 e G2.



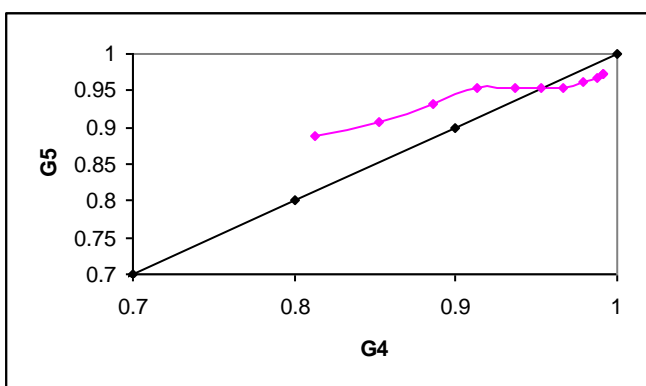
**Gráfico C.12.** P.P.Plot da variável PCC da prova de imitação entre os grupos G2 e G3.



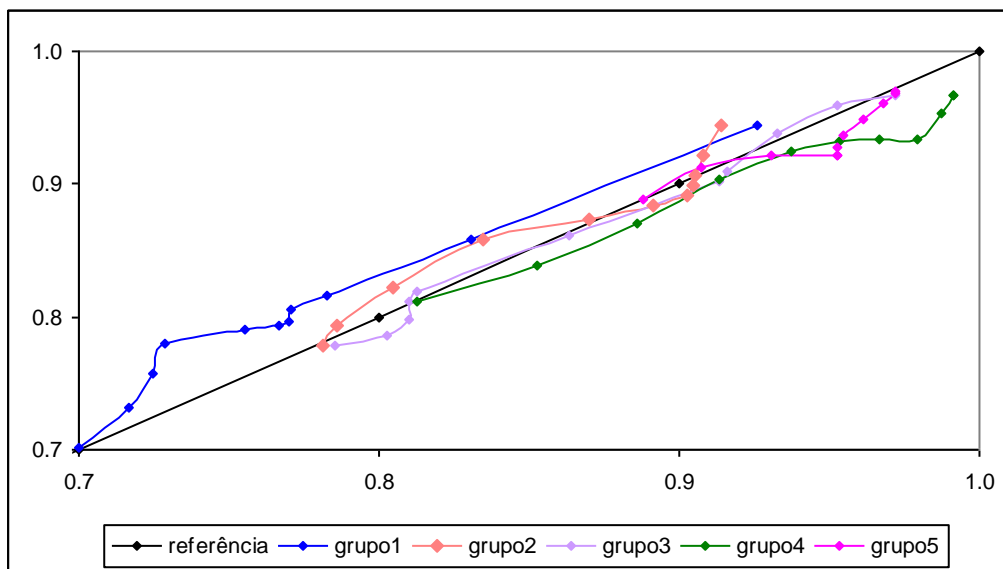
**Gráfico C.13.** P.P.Plot da variável PCC da prova de imitação entre os grupos G3 e G4.



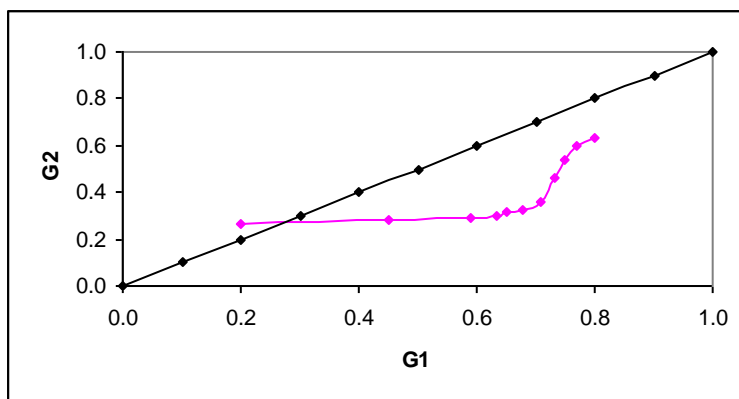
**Gráfico C.14.** P.P.Plot da variável PCC da prova de imitação entre os grupos G4 e G5.



**Gráfico C.15.** P.P.Plot da variável PCC da prova de imitação de todos os grupos de faixas etárias diferentes.

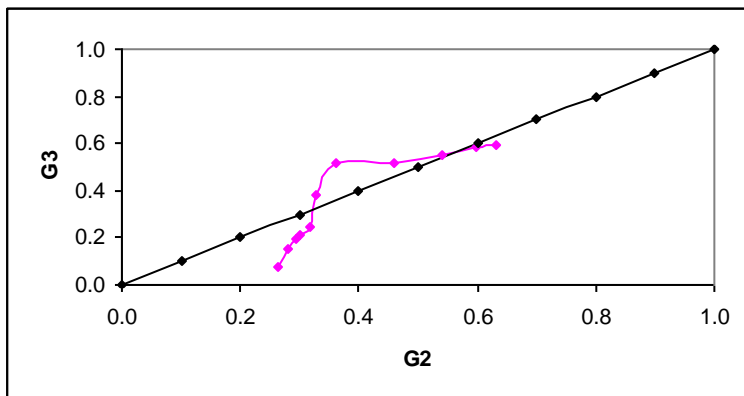


**Gráfico C.16.** P.P.Plot da variável PDI da prova de imitação entre os grupos G1 e G2.

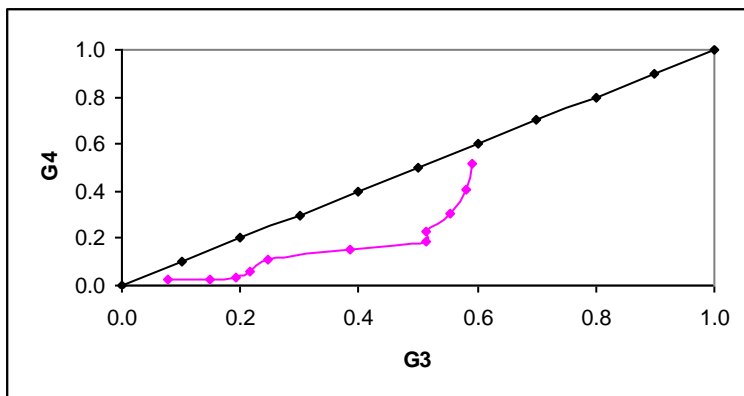




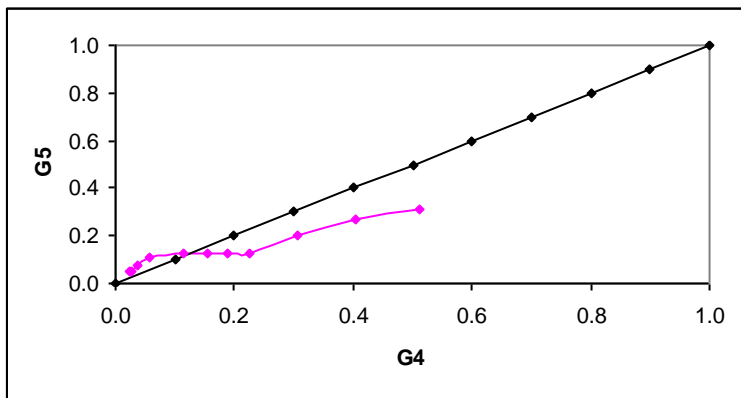
**Gráfico C.17.** P.P.Plot da variável PDI da prova de imitação entre os grupos G2 e G3.



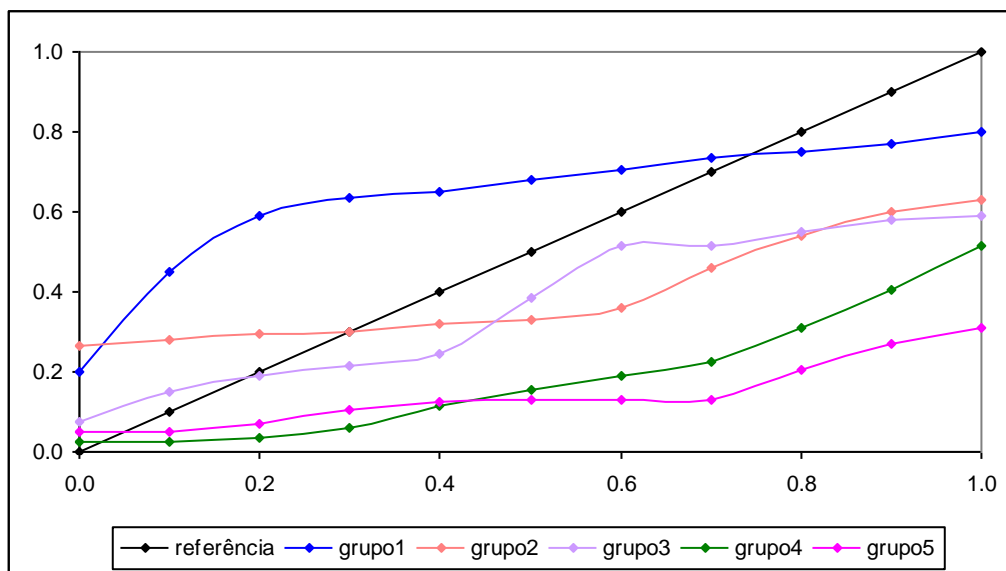
**Gráfico C.18.** P.P.Plot da variável PDI da prova de imitação entre os grupos G3 e G4.



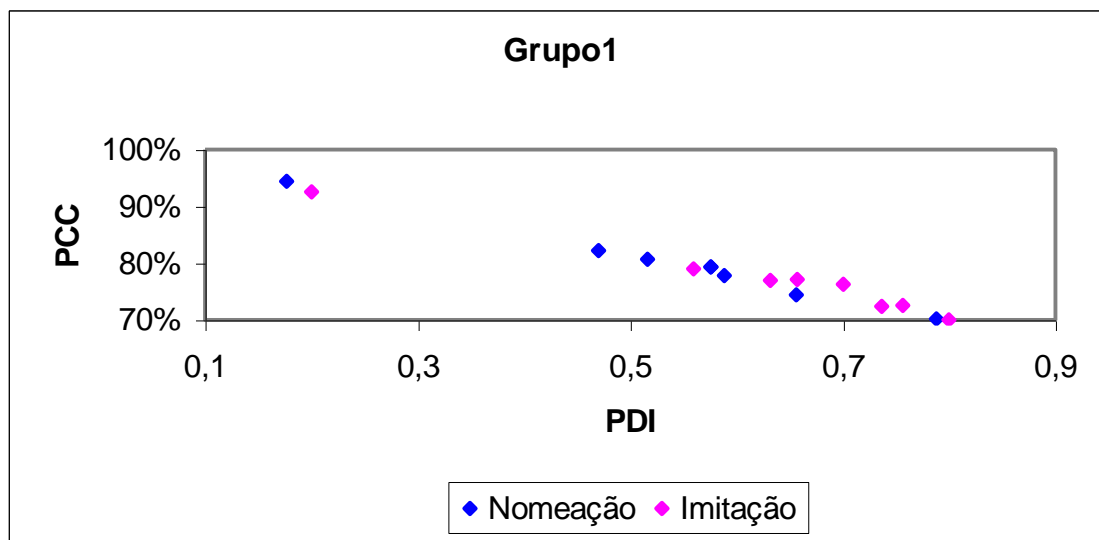
**Gráfico C.19.** P.P.Plot da variável PDI da prova de imitação entre os grupos G4 e G5.



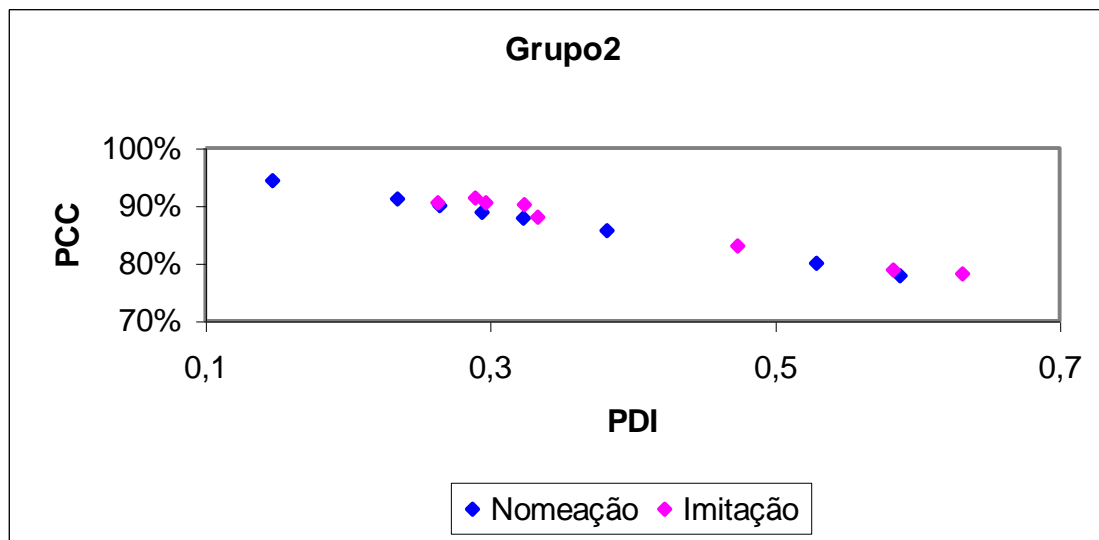
**Gráfico C.20.** P.P.Plot da variável PDI da prova de imitação de todos os grupos de faixas etárias diferentes.



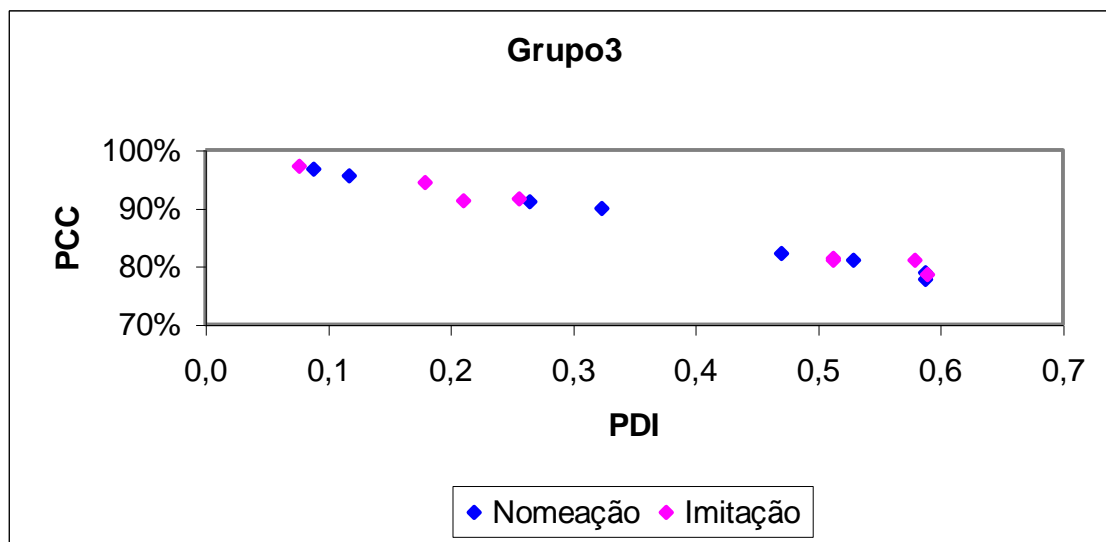
**Gráfico C. 21.** Gráfico de dispersão dos índices PCC e PDI das provas de nomeação e imitação do grupo1.



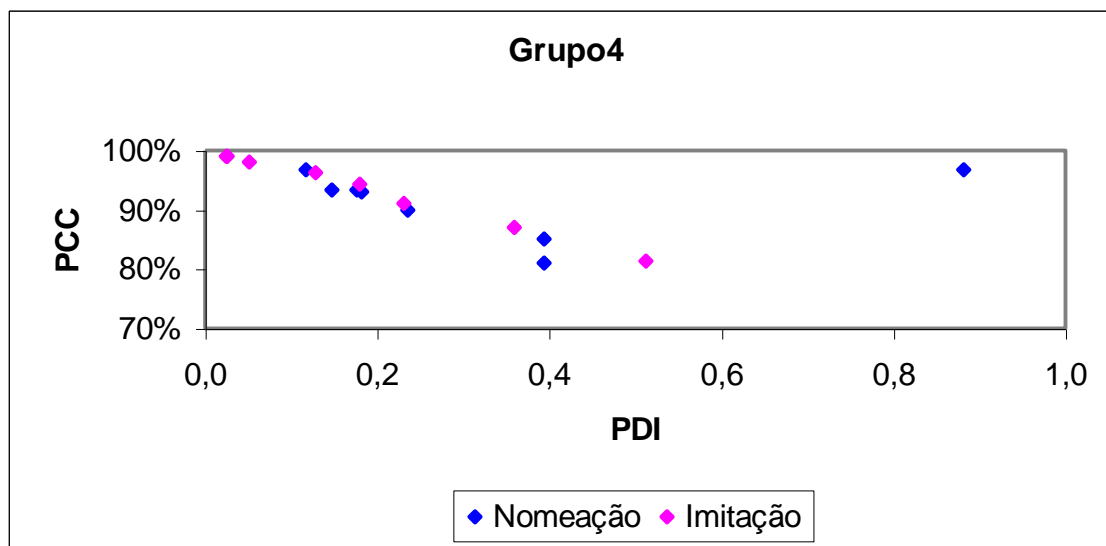
**Gráfico C. 22.** Gráfico de dispersão dos índices PCC e PDI das provas de nomeação e imitação do grupo2.



**Gráfico C. 23.** Gráfico de dispersão dos índices PCC e PDI das provas de nomeação e imitação do grupo3.



**Gráfico C. 24.** Gráfico de dispersão dos índices PCC e PDI das provas de nomeação e imitação do grupo4.



**Gráfico C. 25.** Gráfico de dispersão dos índices PCC e PDI das provas de nomeação e imitação do grupo5.

