Universidade Federal de Minas Gerais
Instituto de Ciências Exatas
Departamento de Estatística

Estudo sobre Novos Índices de Lateralidade

G. L. Rocha, S. A. Mingoti e R. M. Cosenza

Relatório Técnico RTA-03/98

Relatório Técnico
Série Assessoria

UFMG
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS
DEPARTAMENTO DE ESTATÍSTICA

ESTUDO SOBRE NOVOS ÍNDICES DE LATERALIDADE

RTA 03/98

AUTORES :
GILDA DE LOURDES ROCHA*
SUELI APARECIDA MINGOTI **
RAMON M. COSENZA ***

(*) BACHAREL EM ESTATÍSTICA DA FORMADA NA UFMG
(**) PROF[A]. DO DEPARTAMENTO DE ESTATÍSTICA DA UFMG
(***) PROF. DO DEPARTAMENTO DE MORFOLOGIA DA UFMG

ÍNDICE

1 INTRODUÇÃO

A preferência manual na espécie humana, conhecida como lateralidade, tem sido objeto de estudo de pesquisadores (Oldfield, 1971). De acordo com esta preferência, indivíduos são classificados como destros (aqueles que preferem utilizar a mão direita em determinadas atividades que exigem maior habilidade, firmeza ou força física) ou canhotos (indivíduos que preferem utilizar a mão esquerda, nas mesmas circunstâncias). Dentro desta classificação, espera-se, em geral (em populações ocidentais), algo em torno de 10% de canhotos e 90% de destros.Ao longo dos anos tem-se comprovado que a lateralidade das mãos tem relação direta com a organização cerebral, ou seja, a mão utilizada por um indivíduo na realização de atividades variadas está relacionada à lateralização cerebral das funções. Além disso, dados existentes na literatura indicam que habilidades intelectuais (Annett, 1991) e comportamentais diferentes podem ser encontradas entre destros e canhotos. Os destros seriam mais voltados às atividades lógicas e os canhotos às atividades artísticas e esportivas. A partir disto, Cosenza & Mingoti (1993) tentaram verificar se havia relação entre a escolha profissional e a lateralidade, em uma amostra de aproximadamente 16.000 candidatos ao Vestibular da UFMG de 1990. Nenhuma diferença, no entanto, foi encontrada entre os estudantes canhotos e destros com relação à escolha profissional. Em outro trabalho realizado por Cosenza & Mingoti (1995) e utilizando a mesma fonte de dados, foi buscada uma relação entre o período de nascimento e a lateralidade das mãos. Este estudo derivou-se de teorias de que fatores genéticos (Annett, 1972) e ambientais (Geschwind & Galaburda, 1985) seriam a explicação para a preferência manual. Também não foi encontrada uma correspondência nesta direção.

A lateralidade das mãos pode ser medida, para cada indivíduo, através de índices calculados a partir de questionários, cujas questões são relacionadas à preferência manual com relação à atividades realizadas pelo indivíduo (também podem ser encontrados índices que calculam a lateralidade dos olhos e dos pés, separadamente, mas são mais incomuns). Dentre os índices de lateralidade das mãos existentes, o mais utilizado é o índice proposto por Oldfield (1971), que utiliza o Questionário de Edimburgo (Edinburg Handedness Inventory) na sua construção. Este questionário sofreu modificações nas pesquisas realizadas por Cosenza & Mingoti (1993) na amostra obtida em 1990. Naquela ocasião, duas questões (I e II) relacionadas à lateralidade dos pés e dos olhos foram adicionadas convenientemente, para uso futuro. Este questionário modificado é apresentado na Seção 1.1 e é composto de 12 questões envolvendo, portanto, a lateralidade das mãos, dos pés e dos olhos. Dentre as questões utilizadas neste questionário, no entanto, existem algumas que parecem colocar em risco o preenchimento correto do questionário, devido à possível interpretação equivocada das mesmas pelo indivíduo. Este mesmo questionário é utilizado neste trabalho, usando a mesma fonte de dados por Cosenza & Mingoti (1993), com o objetivo de verificar a consistência das respostas às questões nele contidas e criar dois novos índices de lateralidade. O primeiro índice proposto é construído a partir de um estudo da retirada de questões sob suspeita de interpretação incorreta, de tal forma que este índice alternativo permita igual ou melhor classificação do indivíduo como destro ou canhoto. Além disso, como a lateralidade pode ser medida não só através da preferência manual, como também através da preferência ocular e dos olhos, é também objetivo deste trabalho propor um segundo índice, global, que contenha a lateralidade das mãos, dos pés e dos olhos. Ou seja, um novo índice, não existente na literatura, e que envolva a lateralidade do indivíduo como um todo.

Na análise estatística foram utilizados os softwares SAS , Minitab e Excel.

1.1 QUESTIONÁRIO

Uma pesquisa realizada em dezembro de 1989 entre os candidatos que se inscreveram no Vestibular da UFMG de 1990 é a fonte de dados utilizada neste trabalho. Para a realização desta pesquisa, utilizou-se do questionário apresentado nesta seção, que foi entregue aos 30.446 candidatos no ato da inscrição ao Vestibular. A devolução do questionário se deu no ato da inscrição e, assim como seu preenchimento, foi opcional, gerando uma amostra de 16.612 questionários. O questionário a seguir, construído a partir do Questionário de Edimburgo (Oldfield, 1971), aborda questões que indicam a preferência manual do indivíduo em relação às atividades nelas descritas, e também duas questões referentes à lateralidade dos olhos e dos pés.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
VESTIBULAR DE 1990
PREFERÊNCIA MANUAL - QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO

Nome:	Nº de controle: (o mesmo do requerimento de inscrição)

Por favor, indique que mão você utiliza nas atividades listadas abaixo, colocando o sinal + na coluna apropriada. quando a preferência para uma mão for tão forte que você só usaria a outra mão se fosse obrigado, coloque ++. Nos campos em que o uso de qualquer mão for indiferente para você, coloque o sinal em ambas as questões.

Algumas atividades requerem o uso de ambas as mãos. Nestes casos, a tarefa para a qual a preferência manual está sendo pesquisada está entre parênteses.

Por favor, responda com seriedade todas as questões e somente deixe em branco se houver alguma atividade para a qual você realmente não tem qualquer experiência.

ATIVIDADES	**MÃO PREFERIDA**	
	ESQUERDA	**DIREITA**
1. ESCREVER		
2. DESENHAR		
3. ARREMESSAR		
4. USAR TESOURA		
5. USAR ESCOVA DE DENTES		
6. USAR FACA (sem ser para comer)		
7. USAR COLHER		
8. VARRER (mão que segura porção superior da vassoura)		
9. RISCAR FÓSFORO (mão que segura o fósforo)		
10. ABRIR CAIXA (mão que segura a tampa)		
I. Com que pé você chuta?		
II. Com que olho você mira?		

Esquematicamente, no caso das questões relacionadas às atividades realizadas com as mãos, o questionário deveria ser preenchido pelo estudante da seguinte forma (segundo as instruções no próprio questionário):

		MÃO PREFERIDA	
		ESQUERDA	**DIREITA**
Utiliza mão esquerda	➔	+	
*Utiliza **só** a mão esquerda*	➔	+ +	
Utiliza mão direita	➔		+
*Utiliza **só** a mão direita*	➔		+ +
Utiliza as duas mãos	➔	+	+
Não tem qualquer experiência	➔	+	+

O mesmo raciocínio deveria ser utilizado no preenchimento das duas questões relacionadas com os pés e com os olhos. Qualquer questionário cujo preenchimento fosse diferente do indicado acima foi considerado inválido. Também foram considerados inválidos os questionários não preenchidos pelos próprios candidatos, mas por parentes, amigos, etc. Após a realização de uma triagem sobre os 16.612 questionários retornados (a partir da qual os questionários inválidos foram desconsiderados), o total obtido foi de 16.590 questionários.

Embora este questionário tenha boa aceitação entre os pesquisadores da área de estudo da lateralidade e venha sendo utilizado em vários trabalhos, acreditamos que as variáveis 4 ("Usar Tesoura"), 8 ("Varrer") e 10 ("Abrir Caixa") podem acarretar problemas de interpretação, já que não é comum tesouras adaptadas para canhotos (o que poderia levá-los a aprender a utilizá-las com a mão direita). Além disso, pelo fato de "varrer" e "abrir caixa" não serem atividades realizadas com muita frequência por algumas pessoas, é possível que, ao invés de não serem respondidas, as questões relacionadas recebessem respostas equivocadas.

1.2 ÍNDICE DE LATERALIDADE

O índice de lateralidade das mãos pode ser calculado a partir dos dados do questionário, para cada estudante, através da seguinte fórmula:

$$\mathbf{I} = \frac{\sum_{i=1}^{10} \mathbf{D}_i - \sum_{i=1}^{10} \mathbf{E}_i}{\sum_{i=1}^{10} \mathbf{D}_i + \sum_{i=1}^{10} \mathbf{E}_i} \times \mathbf{100} \qquad (1.2.1)$$

onde,

$\boldsymbol{D_i}$**:** número de sinais "+" respondidos pelo estudante na coluna referente à mão direita nas questões $i = 1, 2, ..., 10$.

$\boldsymbol{E_i}$**:** número de sinais "+" respondidos pelo estudante na coluna referente à mão esquerda nas questões $i = 1, 2, ..., 10$.

O índice varia entre -100,00 e 100,00, inclusive, sendo que indivíduos apresentando para este índice valores negativos *ou zero*, inclusive, são considerados canhotos e aqueles indivíduos com valores positivos, destros.

2 OBJETIVO

O objetivo deste trabalho é verificar a interferência das variáveis “Usar a Tesoura”, “Varrer” e “Abrir Caixa” no índice de lateralidade padrão (das mãos) e propor um índice alternativo sem estas variáveis, através do estudo da influência que cada uma destas variáveis tem no índice corrente. Também é objetivo deste trabalho verificar a existência ou não de concordância entre as variáveis do questionário, além de propor um índice global de lateralidade que também contenha informação sobre a lateralidade das mãos, dos pés e dos olhos.

3 METODOLOGIA

As técnicas estatísticas utilizadas neste trabalho foram o Teste χ^2 (Qui-Quadrado), e o Índice de Kappa (Woolson, 1987). O Teste χ^2 tem como princípio básico a comparação da frequência amostral teórica esperada (sob a suposição de não associação entre as variáveis investigadas), com a frequência realmente observada na amostra.

O Índice de Kappa é uma medida utilizada como indicador de concordância, sendo baseado na comparação da proporção de concordância observada na amostra e aquela esperada sob a hipótese teórica de não concordância, ou seja sob a suposição de que a concordância observada nos dados é totalmente aleatória. No caso de termos N elementos para serem classificados segundo dois critérios diferentes, A e B (dois julgadores ou índices diferentes, por exemplo), e R categorias de classificação, a estatística de Kappa é definida como :

$$\hat{K} = \frac{\hat{p}_0 - \hat{p}_e}{1 - \hat{p}_e} \qquad (3.1)$$

onde,

$\hat{p}_0 = \sum_{i=1}^{R} N_{ii} / N = \sum_{i=1}^{R} p_{ii}$: proporção observada de concordância ;

$\hat{p}_e = \sum_{i=1}^{R} N_{i.} N_{.i} / N^2 = \sum_{i=1}^{R} p_{i.} p_{.i}$: proporção esperada de concordância ;

N_{ii} : é o número de elementos classificados na i-ésima categoria pelos critérios A e B, ou seja, o número observado de concordâncias na classificação de elementos na categoria i, i = 1,2,…,R ;

$$p_{ii} = \frac{N_{ii}}{N} \quad ; \quad N_{i.} = \sum_{j=1}^{R} N_{ij} \quad ; \quad N_{.j} = \sum_{i=1}^{R} N_{ij} \quad , \quad i=1,2,\ldots,R.$$

A estatística $\hat{K}$ abrange o intervalo de $-\hat{p}_e / (1 - \hat{p}_e)$ a 1. Ela toma o valor zero caso a concordância observada seja igual à proporção esperada de concordância, valores negativos, quando existe discordância, e valores positivos próximos de 1 quando a concordância está presente. A variância de $\hat{K}$ é estimada por

$$\hat{\sigma}_{\hat{k}}^2 = \frac{1}{N(1 - \hat{p}_e)^2} \left[\hat{p}_e + \hat{p}_e^2 - \sum_{i=1}^{R} \hat{p}_{i.} \hat{p}_{.i} (\hat{p}_{i.} + \hat{p}_{.i}) \right] \qquad (3.2)$$

e o desvio padrão é estimado pela raiz quadrada da expressão (3.2). Para testar a hipótese de não existir concordância entre proporção esperada e a observada de concordância, a estatística

$$Z = \hat{K} / \hat{\sigma}_{\hat{K}} \qquad (3.3)$$

pode ser utilizada comparando-se o seu valor às ordenadas $Z_{1-\alpha/2}$ e $-Z_{1-\alpha/2}$ da distribuição Normal padronizada, onde α é o nível de significância do teste.

4 APRESENTAÇÃO DOS DADOS

Os dados tratados neste trabalho são provenientes de uma pesquisa efetuada em dezembro de 1989 com os candidatos que se inscreveram para prestar o Vestibular de 1990 da UFMG. No ato da inscrição, cada um dos 30.446 candidatos recebeu o questionário apresentado na Seção 1.1 deste trabalho. Obteve-se um retorno de 16.612 questionários, uma vez que seu preenchimento e retorno foram voluntários. Após uma triagem realizada sobre os questionários retornados, foram retirados da análise os questionários inválidos especificados na Seção 1.1. A população total é contida então de 16.590 questionários.

Uma breve descrição destes dados é apresentada na tabela 4.1.

Tabela 4.1: População dos candidatos sob análise

	POPULAÇÃO EM ESTUDO (%)		
	TOTAL	SEXO FEMININO	SEXO MASCULINO
Canhotos*	7,91	7,1	8,9
Destros**	92,9	92,9	91,1
Idade média dos candidatos		20,14 (± 4,20)	20,54 (± 4,47)

* Indivíduo que apresenta lateralidade ≤ 0
** Indivíduo que apresenta lateralidade > 0

5 ANÁLISE DE CONCORDÂNCIA ENTRE AS QUESTÕES

Foi realizada uma análise para verificar a consistência ***entre*** as respostas dadas às questões relacionadas à lateralidade das mãos, dos pés e dos olhos. Espera-se, por exemplo, que um indivíduo que tenha respondido ++ na coluna referente à mão direita para a variável "Escrever" também o faça para a variável "Desenhar", o que, se fosse observado

para um grande número de estudantes, indicaria concordância. O Teste Qui-Quadrado e o Índice de Kappa foram utilizados para verificar e dimensionar esta concordância.

O Teste Qui-Quadrado foi aplicado sobre todas as combinações duas a duas das questões. A concordância entre as questões foi observada para todas as combinações (P-valor ≅ 0.000). As maiores concordâncias foram encontradas para as questões "Escrever" x "Desenhar" e "Escovar Dentes" x "Usar Colher". Dentre as questões com menor concordância se destacam "Escrever" x "Olho" , "Desenhar" x "Olho" e "Escrever" x "Abrir Caixa".

O Índice de Kappa foi calculado para todas as possíveis combinações duas a duas das questões. A hipótese de não concordância foi rejeitada, ao nível de significância 0,05, para todos os casos. O maior valor para a estatística (maior concordância) foi para as questões "Escrever" e "Desenhar" (K = 0,84; Z = 132,09). O segundo maior valor foi obtido para "Escovar os Dentes" e "Usar a Colher" (K = 0,56; Z = 108,97), como foi verificado também pelo teste

Qui-Quadrado. A menor concordância foi obtida para "Desenhar" e "Abrir Caixa" (K = 0,15; Z = 47,65).

6 NOVOS ÍNDICES DE LATERALIDADE

A população total sobre a qual todas as análises apresentadas nesta seção foram realizadas, refere-se à população dos candidatos que responderam à todas as questões, de maneira correta, sem deixar, portanto, nenhuma questão sem resposta. Este total corresponde a 15.627 questionários, dentre os quais, 8.782 (56,2%) foram respondidos por estudantes do sexo feminino, e 6.845 (43,8%) por estudantes do sexo masculino.

Para a análise que apresentamos a seguir, utilizaremos a seguinte notação, com relação aos índices:

Índice 1 - Índice de lateralidade das mãos proposto na literatura e calculado através da fórmula 1.2.1, descrita na Seção 1.2.

Índice 2 - Índice de lateralidade das mãos proposto neste trabalho, baseado na retirada das variáveis "Varrer", "Abrir Caixa" e "Usar Tesoura", calculado através da fórmula 1.2.1, Seção 1.2, sendo que, para isto, foram retiradas, da fórmula, as respostas às questões relacionadas às variáveis aqui citadas.

Índice 3 - Índice de lateralidade global proposto neste trabalho, baseado *nas* variáveis "Escrever" (representando a lateralidade das mãos) , "Olho" (lateralidade dos olhos), e "Pé" (lateralidade dos pés). Este índice é calculado através da fórmula

$$I_3 = \frac{\sum_i D_i - \sum_i E_i}{\sum_i D_i + \sum_i E_i} \times 100 \qquad (6.1)$$

onde,

$\boldsymbol{D_i}$ **:** número de sinais "+" respondidos pelo estudante na coluna referente à mão direita nas questões, do questionário, i = 1, I, II.

$\boldsymbol{E_i}$ **:** número de sinais "+" respondidos pelo estudante na coluna referente à mão esquerda nas questões, do questionário, i = 1, I, II.

O Índice 3 varia, da mesma forma que os índices 1 e 2, entre -100,00 a 100,00, inclusive, sendo que indivíduos apresentando valores negativos ou zero para este índice são considerados canhotos e aqueles indivíduos com valores positivos, destros.

Com relação às classes sobre as quais as comparações foram realizadas, a notação é apresentada na Tabela 4.1 a seguir:

Tabela 4.1: Classes usadas nas comparações e os intervalos correspondentes

Nº DE CLASSES	INTERVALOS CORRESPONDENTES

02	[-100, 0] e (0, 100]
04	[-100, -50], (-50, 0], (0, 50], (50, 100]
08	[-100, -80], (-80, -60], (-60, -40], (-40, 0], (0, 40], (40, 60], (60, 80], (80, 100]
10	[-100, -80], (-80, -60], (-60, -40], (-40, -20], (-20, 0], (0, 20], (20, 40], (40, 60], (60, 80], (80, 100]
20	[-100, -90], (-90, -80], (-80, -70], (-70, -60], (-60, -50], (-50, -40], (-40, -30], (-30, -20], (-20, -10], (-10, 0] (0, 10], (10, 20], (20, 30], (30, 40], (40, 50], (50, 60], (60, 70], (70, 80], (80, 90], (90, 100]

Os índices usados na literatura apresentam apenas a classificação em 2 classes (canhotos e destros), o que faz com que sua análise seja superficial. Este trabalho, entretanto, pretendeu avaliar melhor o comportamento das distribuições dos índices, subdividindo-as, oportunamente, em um número maior de intervalos: 4, 8, 10 e 20 classes.

6.1 ANÁLISE DESCRITIVA

6.1.1 ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS

As Tabelas 6.1.1.1, 6.1.1.2 e 6.1.1.3 a seguir mostram que, para cada índice separadamente, os valores da média e do desvio padrão se mantêm muito próximos quando a população total é subdividida por sexo. No entanto, há uma ligeira diferença entre os três índices, quando observados a mediana, que mostra a assimetria quando variáveis diferentes são consideradas na estrutura destes índices.

Tabela 6.1.1.1: Estatísticas descritivas para o Índice 1

	ÍNDICE DE LATERALIDADE 1		
	Pop. Total	**Sexo Feminino**	**Sexo Masculino**
Média	65,78	68,22	62,64
Mediana	80,00	80,00	75,00
Desvio Padrão	44,58	43,64	45,56
Total	**15.627**	**8.782**	**6.845**

Tabela 6.1.1.2: Estatísticas descritivas para o Índice 2

	ÍNDICE DE LATERALIDADE 2		
	Pop. Total	**Sexo Feminino**	**Sexo Masculino**
Média	71,52	73,35	69,17
Mediana	100,00	100,00	85,71
Desvio Padrão	47,54	46,17	49,15
Total	**15.627**	**8.782**	**6.845**

Tabela 6.1.1.3: Estatísticas descritivas para o Índice 3

	ÍNDICE DE LATERALIDADE 3		
	Pop. Total	**Sexo Feminino**	**Sexo Masculino**
Média	60,95	63,35	57,87
Mediana	60,00	66,67	60,00
Desvio Padrão	46,63	45,79	47,51
Total	**15.627**	**8.782**	**6.845**

6.1.2 DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIA

Os Gráficos 6.1.2.1 a 6.1.2.9, a seguir, apresentam as distribuições de frequência para os índices 1, 2 e 3, para a população total e por sexo. Neste caso, a população total, a do sexo feminino e a do sexo masculino foram subdivididas em 20 classes.

As distribuições de frequência dos três índices para a população total (gráficos 6.1.2.1 a 6.1.2.3) são diferentes. Para que as distribuições (principalmente dos canhotos) pudesse ser avaliada "mais de perto", de forma que as comparações pudessem ser feitas de maneira mais segura, os gráficos 6.1.2.1 a 6.1.2.3 são reapresentados nas Figuras 6.1.2.4 a 6.1.2.6, cada uma contendo 2 gráficos referentes às distribuições de canhotos e destros separadamente. As Figuras, *através de uma escala apropriada*, mostram com clareza a diferença entre as distribuições dos 3 índices. Observa-se (comparando-se as Figuras 6.1.2.**4** e 6.1.2.**5**) que o Índice 2 apresenta uma melhor classificação de canhotos e destros, no sentido de que os indivíduos são classificados mais nos extremos das distribuições de canhotos e destros no Índice 2 (as proporções em torno do zero diminuem, e sofrem um aumento no sentido contrário)

O Índice 3, mostrado na Figura 6.1.2.3, e depois com melhor visualização na Figura 6.1.2.6 apresenta uma distribuição diferente daquelas apresentadas pelos Índices 1 e 2 exatamente pelo fato de ser um índice totalmente diferente destes. A assimetria característica dos Índices 1 e 2 não aparece na distribuição do Índice 3. Isto talvez seja explicado pela baixa concordância entre as três únicas variáveis envolvidas na sua construção: "Escrever", "Olho" e "Pé".

Através dos Gráficos 6.1.2.7 a 6.1.2.9, a seguir, onde as distribuições dos três índices para cada sexo são apresentadas, verifica-se também uma diferença entre as mesmas. Esta diferença é comprovada, subsequentemente, também através do teste Qui-Quadrado.

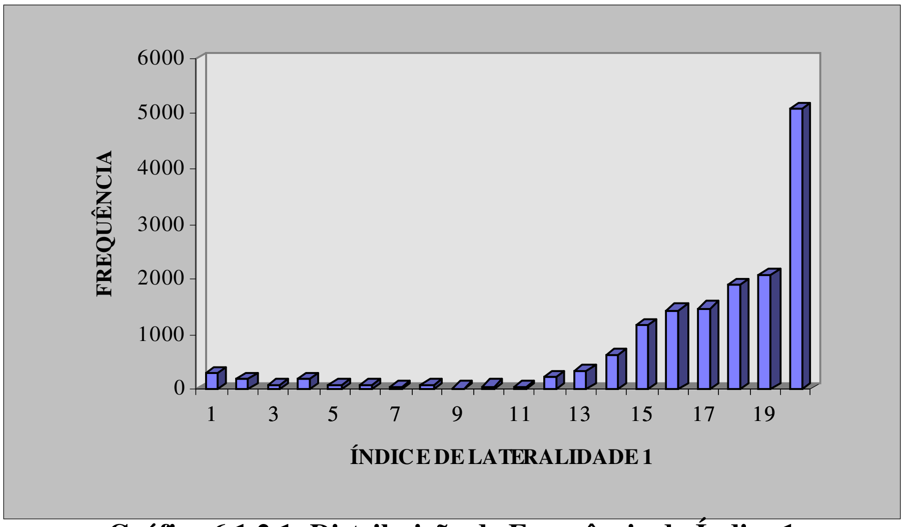

Gráfico 6.1.2.1: Distribuição de Frequência do Índice 1 para a população total de candidatos

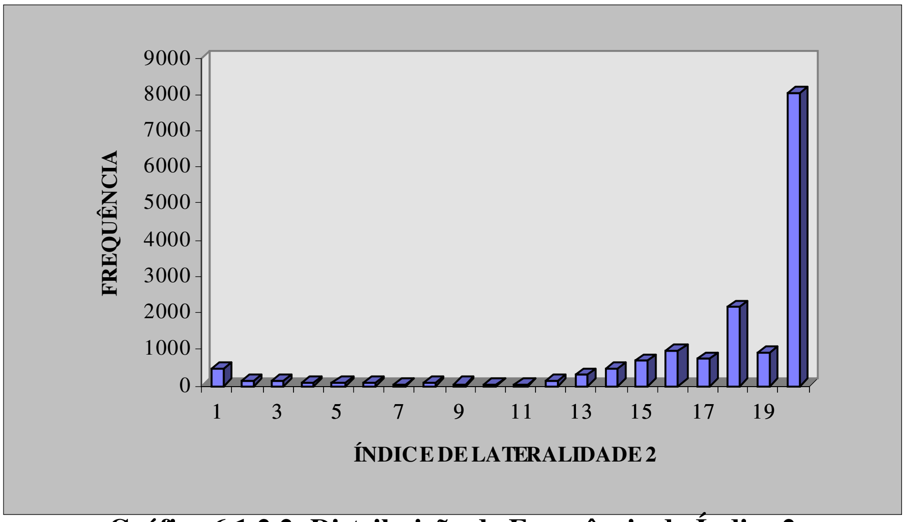

Gráfico 6.1.2.2: Distribuição de Frequência do Índice 2 para a população total de candidatos

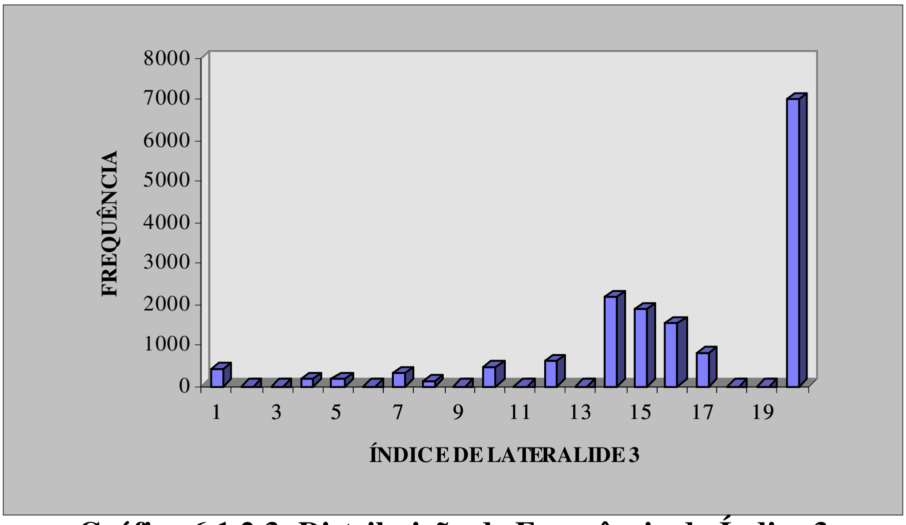

Gráfico 6.1.2.3: Distribuição de Frequência do Índice 3 para a população total de candidatos

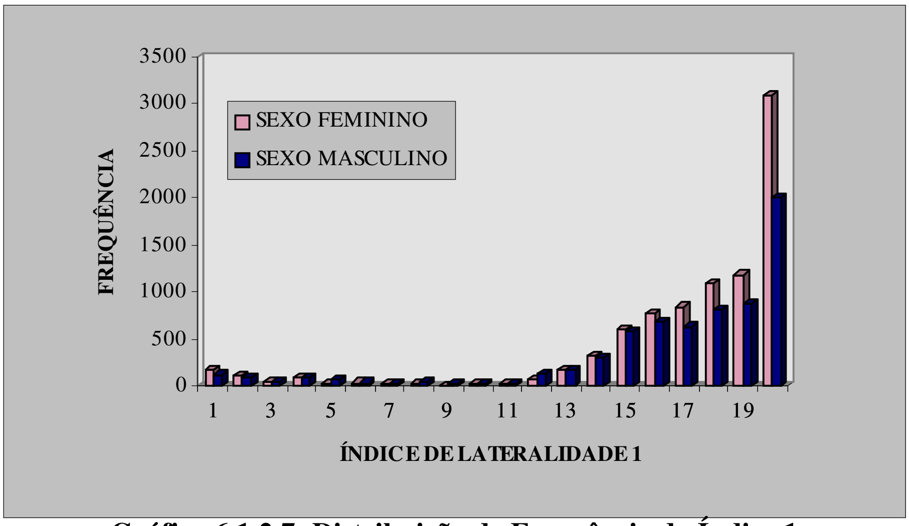

Gráfico 6.1.2.7: Distribuição de Frequência do Índice 1 para os candidatos dos sexos feminino e masculino

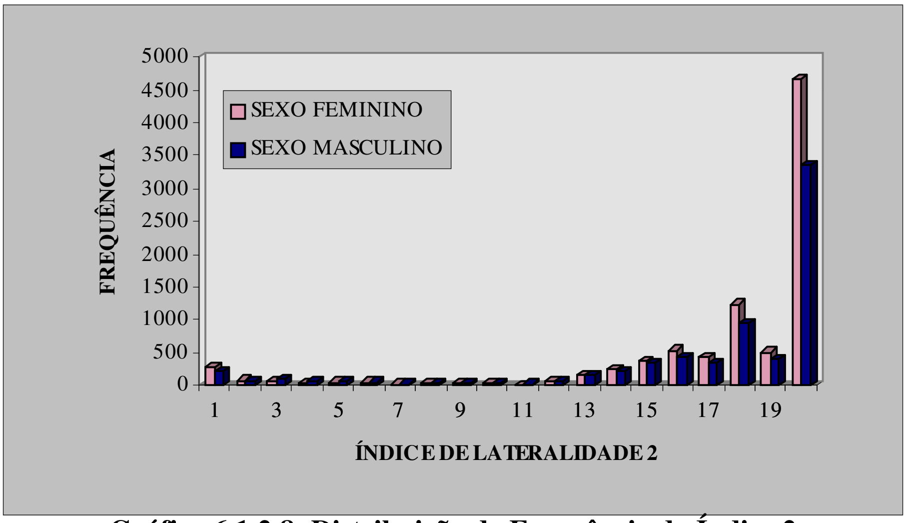

Gráfico 6.1.2.8: Distribuição de Frequência do Índice 2 para os candidatos dos sexos feminino e masculino

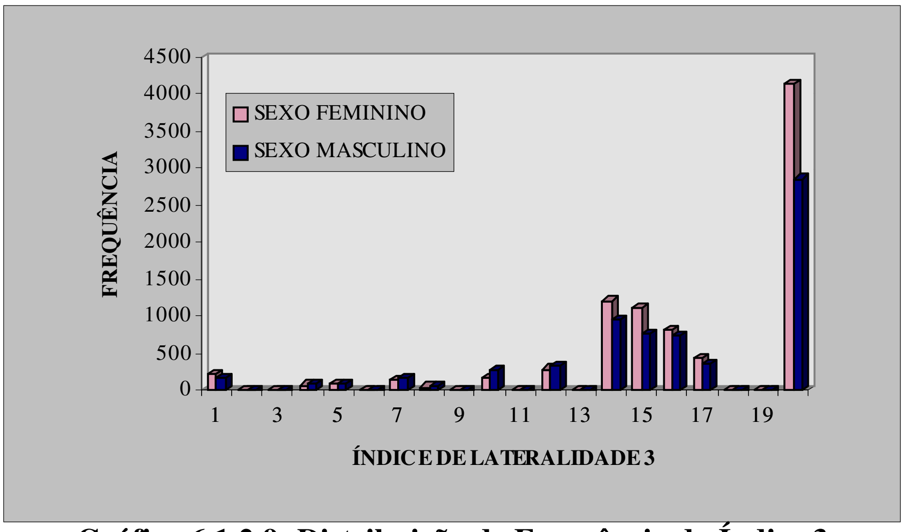

Gráfico 6.1.2.9: Distribuição de Frequência do Índice 3 para os candidatos dos sexos feminino e masculino

Em cada um dos 3 índices por vez, as distribuições dos dois sexos foram comparadas. O teste Qui-Quadrado foi utilizado sobre 2 e também sobre 4 classes. As comparações foram consideradas significativas ($p \cong 0,000$) e mostraram que os índices de lateralidade têm um comportamento probabilístico diferente em cada sexo. Este resultado era esperado, uma vez que na literatura, vários trabalhos mostraram a influência da variável sexo na definição de lateralidade. Os resultados obtidos para as várias comparações estão resumidos nas Tabelas 6.1.2.1 a 6.1.2.6, a seguir. Apesar dos dados estarem apresentados sob a forma de proporção (para uma melhor visualização destes) o teste foi realizado sobre as frequências absolutas dos índices.

Tabela 6.1.2.1: Comparação por sexo da distribuição do Índice 1 - 2 Classes -

LATERALIDADE - ÍNDICE 1 (%)		
	CANHOTOS	DESTROS
	[-100, 0]	(0, 100]
Sexo Feminino	6,92	93,08
Sexo Masculino	8,78	91,22

χ^2 = 18,581, p = 0,000

Tabela 6.1.2.2: Comparação por sexo da distribuição do Índice 1 - 4 Classes -

LATERALIDADE - ÍNDICE 1 (%)				
	CANHOTOS		DESTROS	
	[-100, -50]	(-50, 0]	(0, 50]	(50, 100]
Sexo Feminino	5,22	1,71	13,69	79,39
Sexo Masculino	6,12	2,66	17,78	73,44

χ^2 = 81,345, p = 0,000

Tabela 6.1.2.3: Comparação por sexo da distribuição do Índice 2 - 2 Classes -

LATERALIDADE - ÍNDICE 2 (%)		
	CANHOTOS	DESTROS
	[-100, 0]	(0, 100]
Sexo Feminino	6,99	93,01
Sexo Masculino	8,90	91,10

χ^2 = 19,361, p = 0,000

Tabela 6.1.2.4: Comparação por sexo da distribuição do Índice 2
- 4 Classes -

	LATERALIDADE - ÍNDICE 2 (%)			
	CANHOTOS		DESTROS	
	[-100, -50]	(-50, 0]	(0, 50]	(50, 100]
Sexo Feminino	5,56	1,43	9,31	83,69
Sexo Masculino	6,73	2,16	11,32	79,78

χ^2 **= 42,793, p = 0,000**

Tabela 6.1.2.5: Comparação por sexo da distribuição do Índice 3
- 2 Classes -

	LATERALIDADE - ÍNDICE 3 (%)	
	CANHOTOS	DESTROS
	[-100, 0]	(0, 100]
Sexo Feminino	8,67	91,33
Sexo Masculino	12,45	87,55

χ^2 **= 59,429, p = 0,000**

Tabela 6.1.2.6: Comparação por sexo da distribuição do Índice 3
- 4 Classes -

	LATERALIDADE - ÍNDICE 3 (%)			
	CANHOTOS		DESTROS	
	[-100, -50]	(-50, 0]	(0, 50]	(50, 100]
Sexo Feminino	4,58	4,09	29,85	61,49
Sexo Masculino	5,01	7,44	29,91	57,65

χ^2 **= 88,648, p = 0,000**

6.2 COMPARAÇÕES ENTRE OS ÍNDICES

6.2.1 DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIA

A análise das distribuições realizada nesta seção foi feita através da simples comparação das distribuições de todas as combinações 2 a 2 dos três índices, usando 2, 4 e também 20 classes. Os resultados apresentados nas tabelas 6.2.1.**1** a 6.2.1.**27**, mostram que:

- a concordância entre os índices 1 e 2 é observada em todos os casos ***quando as comparações são feitas sobre 2 classes***. Uma vez que a proporção de ambidestros na amostra sobre a qual este trabalho foi realizado não é significante, este resultado coerente.Isto porque, como foi verificado nos Gráficos 6.1.2.1 a 6.1.2.6 da Seção 6.1.2, os estudantes estão mais concentrados nos limites extremos das distribuições dos três índices, tanto para a população total, como para quando os dois sexos são analisados separadamente. Desta forma, uma mudança significativa na classificação de um indivíduo destro para canhoto, e vice versa, é pouco provável.

- a concordância não é verificada quando o número de classes em que as comparações estão sendo feitas é aumentado para 4, já que transferências de uma classe para outra não é improvável neste caso. Esta discordância é ainda maior quando o número de classes é aumentado para 20, o que era esperado.

- todas as comparações feitas com o Índice 3 apresentaram discordância, não importando se o número de classes sob comparação era 2, 4 ou 20. A discordância, entretanto, aumenta à medida em que o número de classes é aumentado.

Tabela 6.2.1.1: Comparação entre os índices 1 e 2
População Total - 2 Classes

LATERALIDADE – POPULAÇÃO TOTAL (%)		
	CANHOTOS	**DESTROS**
	[-100, 0]	**(0, 100]**
Índice 1	7,7	92,3
Índice 2	7,8	92,2

χ^2 = 0,087, p = 0,768

Tabela 6.2.1.2: Comparação entre os índices 1 e 2
População Total - 4 Classes

LATERALIDADE – POPULAÇÃO TOTAL (%)				
	CANHOTOS		**DESTROS**	
	[-100, -50]	**(-50, 0]**	**(0, 50]**	**(50, 100]**
Índice 1	5,6	2,1	15,5	76,8
Índice 2	6,1	1,8	10,2	82,0

χ^2 = 205,025, p $\approx$ 0,000

Tabela 6.2.1.3: Comparação entre os índices 1 e 3
População Total - 2 Classes

LATERALIDADE – POPULAÇÃO TOTAL (%)		
	CANHOTOS	**DESTROS**
	[-100, 0]	**(0, 100]**
Índice 1	7,7	92,3
Índice 3	10,3	89,7

χ^2 = 63,578, p $\approx$ 0,000

Tabela 6.2.1.4: Comparação entre os índices 1 e 3
População Total - 4 Classes

LATERALIDADE – POPULAÇÃO TOTAL (%)				
	CANHOTOS		DESTROS	
	[-100, -50]	(-50, 0]	(0, 50]	(50, 100]
Índice 1	5,6	2,1	15,5	76,8
Índice 3	4,8	5,6	29,9	59,8

$\chi^2 = 1293{,}602$, $p \approx 0{,}000$

Tabela 6.2.1.5: Comparação entre os índices 2 e 3
População Total - 2 Classes

LATERALIDADE – POPULAÇÃO TOTAL (%)		
	CANHOTOS	DESTROS
	[-100, 0]	(0, 100]
Índice 2	7,8	92,2
Índice 3	10,3	89,7

$\chi^2 = 58{,}984$, $p \approx 0{,}000$

Tabela 6.2.1.6: Comparação entre os índices 2 e 3
População Total - 4 Classes

LATERALIDADE – POPULAÇÃO TOTAL (%)				
	CANHOTOS		DESTROS	
	[-100, -50]	(-50, 0]	(0, 50]	(50, 100]
Índice 2	6,1	1,8	10,2	82,0
Índice 3	4,8	5,6	29,9	59,8

$\chi^2 = 2385{,}642$, $p \approx 0{,}000$

Tabela 6.2.1.7: Comparação entre os índices 1 e 2
Sexo Feminino - 2 Classes

LATERALIDADE – SEXO FEMININO (%)		
	CANHOTOS	DESTROS
	[-100, 0]	(0, 100]
Índice 1	6,9	93,1
Índice 2	7,0	93,0

$\chi^2 = 0{,}032$, $p = 0{,}859$

Tabela 6.2.1.8: Comparação entre os índices 1 e 2
Sexo Feminino - 4 Classes

LATERALIDADE – SEXO FEMININO (%)				
	CANHOTOS		DESTROS	
	[-100, -50]	(-50, 0]	(0, 50]	(50, 100]
Índice 1	5,2	1,7	13,7	79,4
Índice 2	5,6	1,4	9,3	83,7

χ^2 **= 86,013, p ≈ 0,000**

Tabela 6.2.1.9: Comparação entre os índices 1 e 3
Sexo Feminino - 2 Classes

LATERALIDADE - SEXO FEMININO (%)		
	CANHOTOS	DESTROS
	[-100, 0]	(0, 100]
Índice 1	6,9	93,1
Índice 3	8,7	91,3

χ^2 **= 18,545, p ≈ 0,000**

Tabela 6.2.1.10: Comparação entre os índices 1 e 3
Sexo Feminino - 4 Classes

LATERALIDADE - SEXO FEMININO (%)				
	CANHOTOS		DESTROS	
	[-100, -50]	(-50, 0]	(0, 50]	(50, 100]
Índice 1	5,2	1,7	13,7	79,4
Índice 3	4,6	4,1	29,8	61,5

χ^2 **= 815,900, p ≈ 0,000**

Tabela 6.2.1.11: Comparação entre os índices 2 e 3
Sexo Feminino - 2 Classes

LATERALIDADE - SEXO FEMININO (%)		
	CANHOTOS	DESTROS
	[-100, 0]	(0, 100]
Índice 2	6,9	93,1
Índice 3	8,7	91,3

χ^2 **= 17,050, p ≈ 0,000**

Tabela 6.2.1.12: Comparação entre os índices 2 e 3
Sexo Feminino - 4 Classes

LATERALIDADE - SEXO FEMININO (%)				
	CANHOTOS		DESTROS	
	[-100, -50]	(-50, 0]	(0, 50]	(50, 100]
Índice 2	5,6	1,4	9,3	83,7
Índice 3	4,6	4,1	29,8	61,5

χ^2 = 1363,759, p ≈ 0,000

Tabela 6.2.1.13: Comparação entre os índices 1 e 2
Sexo Masculino - 2 Classes

LATERALIDADE - SEXO MASCULINO (%)		
	CANHOTOS	DESTROS
	[-100, 0]	(0, 100]
Índice 1	8,8	91,2
Índice 2	8,9	91,1

χ^2 = 0,058, p = 0,810

Tabela 6.2.1.14: Comparação entre os índices 1 e 2
Sexo Masculino - 4 Classes

LATERALIDADE - SEXO MASCULINO (%)				
	CANHOTOS		DESTROS	
	[-100, -50]	(-50, 0]	(0, 50]	(50, 100]
Índice 1	6,1	2,7	17,8	73,4
Índice 2	6,7	2,2	11,3	79,8

χ^2 = 121,541, p ≈ 0,000

Tabela 6.2.1.15: Comparação entre os índices 1 e 3
Sexo Masculino - 2 Classes

LATERALIDADE - SEXO MASCULINO (%)		
	CANHOTOS	DESTROS
	[-100, 0]	(0, 100]
Índice 1	8,8	91,2
Índice 3	12,4	87,6

χ^2 = 48,508, p ≈ 0,000

Tabela 6.2.1.16: Comparação entre os índices 1 e 3
Sexo Masculino - 4 Classes

LATERALIDADE - SEXO MASCULINO (%)				
	CANHOTOS		DESTROS	
	[-100, -50]	(-50, 0]	(0, 50]	(50, 100]
Índice 1	6,1	2,7	17,8	73,4
Índice 3	5,0	7,4	29,9	57,6

χ^2 = 503,616, p ≈ 0,000

Tabela 6.2.1.17: Comparação entre os índices 2 e 3
Sexo Masculino - 2 Classes

LATERALIDADE - SEXO MASCULINO (%)		
	CANHOTOS	DESTROS
	[-100, 0]	(0, 100]
Índice 2	8,9	91,1
Índice 3	12,4	87,6

χ^2 = 45,245, p ≈ 0,000

Tabela 6.2.1.18: Comparação entre os índices 2 e 3
Sexo Masculino - 4 Classes

LATERALIDADE - SEXO MASCULINO (%)				
	CANHOTOS		DESTROS	
	[-100, -50]	(-50, 0]	(0, 50]	(50, 100]
Índice 2	6,7	2,2	11,3	79,8
Índice 3	5,0	7,4	29,9	57,6

χ^2 = 1033,014, p ≈ 0,000

Tabela 6.2.1.19: Comparação entre os índices 1 e 2
População Total - 20 Classes

	LATERALIDADE - POPULAÇÃO TOTAL (%)																			
	CANHOTOS										DESTROS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Índice 1	2,0	1,2	0,6	1,2	0,6	0,5	0,4	0,5	0,2	0,4	0,3	1,4	2,3	4,0	7,5	9,3	9,5	12,2	13,3	32,6
Índice 2	3,1	0,9	1,0	0,5	0,6	0,6	0,2	0,4	0,3	0,3	0,1	0,8	2,0	2,8	4,5	6,1	4,8	14,0	5,7	51,3

χ^2 = 1811,276, p $\approx$ 0,000

Tabela 6.2.1.20: Comparação entre os índices 1 e 3
População Total - 20 Classes

	LATERALIDADE – POPULAÇÃO TOTAL (%)																			
	CANHOTOS										DESTROS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Índice 1	2,0	1,2	0,6	1,2	0,6	0,5	0,4	0,5	0,2	0,4	0,3	1,4	2,3	4,0	7,5	9,3	9,5	12,2	13,3	32,6
Índice 3	2,6	0,0	0,0	1,0	1,1	0,0	1,9	0,8	0,0	2,9	0,0	4,0	0,0	13,9	12,0	9,9	5,1	0,0	0,0	44,8

χ^2 = 6993,017, p $\approx$ 0,000

Tabela 6.2.1.21: Comparação entre os índices 2 e 3
População Total - 20 Classes

	LATERALIDADE – POPULAÇÃO TOTAL (%)																			
	CANHOTOS										DESTROS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Índice 1	3,1	0,9	1,0	0,5	0,6	0,6	0,2	0,4	0,3	0,3	0,1	0,8	2,0	2,8	4,5	6,1	4,8	14,0	5,7	51,3
Índice 2	2,6	0,0	0,0	1,0	1,1	0,0	1,9	0,8	0,0	2,9	0,0	4,0	0,0	13,9	12,0	9,9	5,1	0,0	0,0	44,8

χ^2 = 6679,504, p $\approx$ 0,000

Tabela 6.2.1.22: Comparação entre os índices 1 e 2
Sexo Feminino - 20 Classes

	LATERALIDADE - SEXO FEMININO (%)																			
	CANHOTOS										DESTROS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Índice 1	2,1	1,2	0,5	1,0	0,4	0,5	0,3	0,4	0,2	0,4	0,3	0,9	2,0	3,6	6,8	8,7	9,6	12,4	13,5	35,1
Índice 2	3,1	0,8	0,8	0,4	0,4	0,5	0,2	0,3	0,2	0,3	0,1	0,7	1,8	2,6	4,2	6,1	4,7	14,1	5,7	53,1

χ^2 = 951,578, p ≈ 0,000

Tabela 6.2.1.23: Comparação entre os índices 1 e 3
Sexo Feminino - 20 Classes

	LATERALIDADE - SEXO FEMININO (%)																			
	CANHOTOS										DESTROS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Índice 1	2,1	1,2	0,5	1,0	0,4	0,5	0,3	0,4	0,2	0,4	0,3	0,9	2,0	3,6	6,8	8,7	9,6	12,4	13,5	35,1
Índice 3	2,7	0,0	0,0	0,9	1,0	0,0	1,6	0,6	0,0	1,9	0,0	3,4	0,0	13,8	12,7	9,3	5,0	0,0	0,0	47,2

χ^2 = 3968,444, p ≈ 0,000

Tabela 6.2.1.24: Comparação entre os índices 2 e 3
Sexo Feminino - 20 Classes

	LATERALIDADE - SEXO FEMININO (%)																			
	CANHOTOS										DESTROS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Índice 2	3,1	0,8	0,8	0,4	0,4	0,5	0,2	0,3	0,2	0,3	0,1	0,7	1,8	2,6	4,2	6,1	4,7	14,1	5,7	53,1
Índice 3	2,7	0,0	0,0	0,9	1,0	0,0	1,6	0,6	0,0	1,9	0,0	3,4	0,0	13,8	12,7	9,3	5,0	0,0	0,0	47,2

χ^2 = 3652,685, p ≈ 0,000

Tabela 6.2.1.25: Comparação entre os índices 1 e 2
Sexo Masculino - 20 Classes

LATERALIDADE - SEXO MASCULINO (%)																				
	CANHOTOS										DESTROS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Índice 1	1,8	1,3	0,6	1,5	0,9	0,6	0,5	0,8	0,3	0,5	0,4	2,1	2,6	4,4	8,5	10,0	9,3	12,0	13,0	29,3
Índice 2	3,0	1,0	1,3	0,7	0,7	0,6	0,2	0,5	0,4	0,3	0,1	1,0	2,2	3,1	4,9	6,2	5,0	13,9	5,7	49,0

χ^2 = 878,683, p ≈ 0,000

Tabela 6.2.1.26: Comparação entre os índices 1 e 3
Sexo Masculino - 20 Classes

LATERALIDADE - SEXO MASCULINO (%)																				
	CANHOTOS										DESTROS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Índice 1	1,8	1,3	0,6	1,5	0,9	0,6	0,5	0,8	0,3	0,5	0,4	2,1	2,6	4,4	8,5	10,0	9,3	12,0	13,0	29,3
Índice 3	2,6	0,0	0,0	1,2	1,2	0,0	2,4	0,9	0,0	4,0	0,0	4,78	0,0	14,0	11,1	10,7	5,3	0,0	0,0	41,7

χ^2 = 3065,485, p ≈ 0,000

Tabela 6.2.1.27: Comparação entre os índices 2 e 3
Sexo Masculino - 20 Classes

LATERALIDADE - SEXO MASCULINO (%)																				
	CANHOTOS										DESTROS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Índice 2	3,0	1,0	1,3	0,7	0,7	0,6	0,2	0,5	0,4	0,3	0,1	1,0	2,2	3,1	4,9	6,2	5,0	13,9	5,7	49,0
Índice 3	2,6	0,0	0,0	1,2	1,2	0,0	2,4	0,9	0,0	4,0	0,0	4,78	0,0	14,0	11,1	10,7	5,3	0,0	0,0	41,7

χ^2 = 3042,770, p ≈ 0,000

6.2.2 TESTES DE CONCORDÂNCIA

Aqui o teste Qui-Quadrado foi feito para todas as possíveis combinações dos três índices, dois a dois, considerando 2, 4 e 8 classes, para a população total e também para cada sexo separadamente. A concordância foi verificada em todos os casos. O teste foi realizado também sobre 10 e 20 classes, mas não é confiável nestes casos por apresentar, nas tabelas cruzadas, caselas com valores esperados menores do que 5.

A análise sumarizada a seguir mostra a concordância entre os três índices para 2, 4, 8 e 10 classes, segundo o índice de Kappa. O decréscimo nos valores de K e nos respectivos valores de Z indica o decréscimo na concordância entre os índices considerados. Em todos os casos, a maior concordância é observada para os índices 1 e 2. Os menores valores para K (e Z) foram observados para 20 classes (ou seja, a discordância aumenta à medida em que a distribuição é estudada mais minuciosamente), mas não são apresentados aqui por questão de espaço. As comparações foram feitas considerando-se a população total de candidatos para 2, 4 e também 8 classes, e são apresentadas nas tabelas 6.2.2.1 a 6.2.2.4, a seguir.

Tabela 6.2.2.1: Resultados das comparações entre os índices
Índice de Kappa - 2 Classes

Comparação	[-100, 0] ; (0, 100]				
	p_o	p_e	Kappa(k)	Var(k)	Z
Índice 1 x Índice 2	0,9969	0,8565	***0,98***	0,000064	***122,33***
Índice 1 x Índice 3	0,9615	0,8354	0,77	0,000062	96,96
Índice 2 x Índice 3	0,9625	0,8347	0,77	0,000063	97,77

Tabela 6.2.2.2: Resultados das comparações entre os índices
Índice de Kappa - 4 Classes

Comparação	[-100, -50] ; (-50, 0] ; (0, 50] ; (50, 100]				
	p_o	p_e	Kappa(k)	Var(k)	Z
Índice 1 x Índice 2	0,9221	0,6490	***0,7779***	0,000035	***132,41***
Índice 1 x Índice 3	0,6374	0,5093	0,2609	0,000032	46,18
Índice 2 x Índice 3	0,6485	0,5246	0,2606	0,000026	51,03

Tabela 6.2.2.3: Resultados das comparações entre os índices
Índice de Kappa - 8 Classes

Comparação	8 CLASSES				
	p_o	p_e	Kappa(k)	Var(k)	Z
Índice 1 x Índice 2	0,6816	0,3264	***0,5274***	0,00447	***117,86***
Índice 1 x Índice 3	0,4001	0,2694	0,1790	0,00402	44,50
Índice 2 x Índice 3	0,4167	0,3006	0,1661	0,00393	42,21

Tabela 6.2.2.4: Resultados das comparações entre os índices
Índice de Kappa - 10 Classes

Comparação	10 CLASSES				
	p_o	p_e	Kappa(k)	Var(k)	Z
Índice 1 x Índice 2	0,6674	0,3249	***0,5074***	0,00443	***114,50***
Índice 1 x Índice 3	0,3884	0,2641	0,1689	0,00389	43,31
Índice 2 x Índice 3	0,4064	0,2971	0,1555	0,00384	40,48

7 VERIFICAÇÃO DA INFLUÊNCIA DAS VARIÁVEIS RETIRADAS NO ÍNDICE 1

Nesta Seção, o objetivo é verificar quais variáveis estão interferindo de forma mais acentuada na diferença entre os índices 1 e 2. Ou seja, estes índices ainda consideram as dúvidas de interpretação com relação às variáveis "Usar Tesoura", "Varrer" e "Abrir Caixa". No entanto, os novos índices são construídos a partir da retirada de cada uma destas variáveis, uma por vez, e, em seguida, duas por vez (o índice de lateralidade das mãos proposto neste trabalho, Índice 2, foi construído a partir da retirada das três variáveis simultaneamente).

A população sobre a qual as análises nesta seção foram realizadas corresponde a todos os candidatos que responderam às questões de maneira correta (como foi indicado na seção 1.1). Aqui, candidatos que deixaram de responder alguma(s) questão(ões) foram incluídos. A população total, neste caso, é composta de 16.590 questionários.

Nas análises desta seção, considere a seguinte notação:

Índice 4 - Índice de lateralidade das mãos proposto neste trabalho, baseado na retirada da variável "Usar Tesoura", calculado a partir da retirada da variável "Usar Tesoura" da fórmula 1.2.1, Seção 1.2.

Índice 5 - Índice de lateralidade das mãos proposto neste trabalho, baseado na retirada da variável "Varrer", calculado a partir da retirada da variável "Varrer" da fórmula 1.2.1, Seção 1.2.

Índice 6 - Índice de lateralidade das mãos proposto neste trabalho, baseado na retirada da variável "Abrir Caixa", calculado a partir da retirada da variável "Abrir Caixa" da fórmula 1.2.1, Seção 1.2.

Índice 7 - Índice de lateralidade das mãos proposto neste trabalho, baseado na retirada das variáveis "Varrer" e "Usar Tesoura", calculado a partir da retirada destas variáveis da fórmula 1.2.1, Seção 1.2.

Índice 8 - Índice de lateralidade das mãos proposto neste trabalho, baseado na retirada das variáveis "Abrir Caixa" e "Usar Tesoura", calculado a partir da retirada destas variáveis da fórmula 1.2.1, Seção 1.2.

Índice 9 - Índice de lateralidade das mãos proposto neste trabalho, baseado na retirada das variáveis "Varrer" e "Abrir Caixa", calculado a partir da retirada destas variáveis da fórmula 1.2.1, Seção 1.2.

A diferença nas distribuições de frequência entre os índices 4 a 9, para 20 classes foi estatísticamente comprovada. Esta diferença também existe em relação aos índices 1 e 2, cujos gráficos de distribuição de frequência são apresentados na Seção 6.1.2. Na análise realizada utilizando-se o Teste Qui-Quadrado (Tabelas 7.2, 7.4, 7.6), a diferença entre as distribuições dos índices ainda persiste quando o número de classes cai para 4. A concordância entre as distribuições é finalmente observada quando o número de classes é limitado em 2 (Tabelas 7.1, 7.3, 7.5), pois, neste caso, como o número de ambidestros é mínimo, a mudança de classe (que implica numa mudança de destro para canhoto, ou vice-versa) é pouco provável.

Tabela 7.1: Comparação entre as distribuições dos índices 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8 e 9
População Total - 2 Classes

	POPULAÇÃO TOTAL	
	[-100, 0]	**(0, 100]**
Índice 1	**7,7**	**92,3**
Índice 2	**7,8**	**92,2**
Índice 4	8,1	91,9
Índice 5	7,9	92,1
Índice 6	7,9	92,1
Índice 7	8,1	91,9
Índice 8	8,1	91,9
Índice 9	7,9	92,1

χ^2 = 2,743, p = 0,907

Tabela 7.2: Comparação entre as distribuições dos índices 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8 e 9
População Total - 4 Classes

	POPULAÇÃO TOTAL			
	[-100, -50]	**(-50, 0]**	**(0, 50]**	**(50, 100]**
Índice 1	**5,6**	**2,1**	**15,5**	**76,8**
Índice 2	**6,1**	**1,8**	**10,2**	**82,0**
Índice 4	5,8	2,3	16,7	75,2
Índice 5	5,6	2,2	13,2	78,9
Índice 6	5,7	2,2	11,9	80,2
Índice 7	5,9	2,2	15,0	77,0
Índice 8	6,1	2,0	13,1	78,8
Índice 9	5,9	1,9	10,3	81,8

χ^2 = 597,838, p $\approx$ 0,000

Tabela 7.3: Comparação entre as distribuições dos índices 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8 e 9
Sexo Feminino - 2 Classes

	SEXO FEMININO	
	[-100, 0]	**(0, 100]**
Índice 1	**6,9**	**93,1**
Índice 2	**7,0**	**93,0**
Índice 4	7,3	92,7
Índice 5	7,2	92,8
Índice 6	7,2	92,8
Índice 7	7,3	92,7
Índice 8	7,3	92,7
Índice 9	7,1	92,9

χ^2 = 1,883, p = 0,966

Tabela 7.4: Comparação entre as distribuições dos índices 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8 e 9
Sexo Feminino - 4 Classes

	SEXO FEMININO			
	[-100, -50]	**(-50, 0]**	**(0, 50]**	**(50, 100]**
Índice 1	**5,2**	**1,7**	**13,7**	**79,4**
Índice 2	**5,6**	**1,4**	**9,3**	**83,7**
Índice 4	5,4	1,9	15,1	77,6
Índice 5	5,3	1,8	11,8	81,0
Índice 6	5,4	1,7	10,2	82,6
Índice 7	5,5	1,8	13,8	78,9
Índice 8	5,7	1,6	11,6	81,1
Índice 9	5,6	1,6	9,1	83,8

χ^2 = 322,515, p $\approx$ 0,000

Tabela 7.5: Comparação entre as distribuições dos índices 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8 e 9
Sexo Masculino - 2 Classes

	SEXO MASCULINO	
	[-100, 0]	**(0, 100]**
Índice 1	**8,8**	**91,2**
Índice 2	**8,9**	**91,1**
Índice 4	9,0	91,0
Índice 5	8,8	91,2
Índice 6	8,9	91,1
Índice 7	9,1	90,9
Índice 8	9,2	90,8
Índice 9	8,9	91,1

χ^2 = 1,274, p = 0,989

Tabela 7.6: Comparação entre as distribuições dos índices 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8 e 9
Sexo Masculino - 4 Classes

	SEXO MASCULINO			
	[-100, -50]	**(-50, 0]**	**(0, 50]**	**(50, 100]**
Índice 1	**6,1**	**2,7**	**17,8**	**73,4**
Índice 2	**6,7**	**2,2**	**11,3**	**79,8**
Índice 4	6,2	2,8	18,8	72,2
Índice 5	6,1	2,7	15,0	76,2
Índice 6	6,1	2,8	14,1	77,1
Índice 7	6,4	2,8	14,1	77,1
Índice 8	6,6	2,6	15,0	75,8
Índice 9	6,4	2,4	11,9	79,3

$\chi^2 = 286{,}885$, $p \approx 0{,}000$

Foi feito o Teste Qui-Quadrado e o Índice de Kappa foi calculado para os 6 novos índices, avaliando a concordância destes índices e o índice existente (Índice 1) para 2 e 4 classes. A concordância foi observada em todos os casos.

Para 4 classes, a maior concordância com o índice existente foi obtida para o Índice 4 (K = 0,89; Z = 151,23), a menor para o índice 9 (K = 0,79; Z = 139,84). No caso de duas classes, a concordância foi aproximadamente a mesma para todas as comparações.

8 CONCLUSÃO

A análise realizada neste trabalho mostra que, embora haja concordância das respostas entre todas as questões avaliadas no questionário, alguns problemas são identificados com o uso das variáveis “Usar Tesoura”, “Varrer” e “Abrir Caixa”, todas relacionadas com a lateralidade das mãos. A análise estatística mostra que, da forma como estas questões estão colocadas no Questionário de Edimburgo, elas não servem como indicadoras confiáveis de lateralidade humana, pois, ou por equívoco no entendimento do indivíduo, ou pela má formulação das questões, há um confundimento de respostas de destros com canhotos, o que pode levar a uma má classificação das pessoas. Este erro é menor quando a classificação de lateralidade é feita apenas em duas classes (canhotos e destros), mas agrava à medida que se faz uma diferenciação maior entre comportamento de destros e canhotos (casos em que se trabalham com 4, 8, 10 ou 20 classes).

Neste trabalho, mostramos ainda que as variáveis que mais contribuem para os equívocos de classificação entre destros e canhotos são, “Abrir Caixa” (de maneira acentuada), “Varrer”(apresentando interferência intermediária), e “Usar Tesoura” (a menos importante). O índice alternativo que retira estas três variáveis (Índice 2) é mais confiável que o Índice 1, portanto, como indicador de lateralidade das mãos.

Finalmente, é proposto um índice que avalia a lateralidade global dos indivíduos em termos de mãos, pés e olhos. A baixa concordância entre variáveis utilizadas (e o fato de serem apenas três variáveis), fez com que o índice global se comportasse de uma maneira diferente dos índices de lateralidades das mãos contidos neste trabalho. Estas diferenças levam a considerar que talvez variáveis mais correlacionadas, ainda referentes à lateralidade das mãos, pés e olhos, deveriam ser estudadas na tentativa de se obter um índice global com melhor classificação.

É verificado também que todos os índices propostos apresentam concordância com o Índice 1 (usual na literatura) e que esta concordância é maior quando se considera apenas 2 classes (canhotos e destros) e vai crescendo à medida em que o número de classes é aumentado. As diferenças de distribuição do índice de lateralidade dos sexos feminino e masculino observados neste trabalho servem para corroborar ainda mais com o mesmo fato evidenciado em outros trabalhos publicados na área.

9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. OLDFIELD, R. C. The assessment and analysis of handedness: The Edinburg Inventory. ***Neuropsychologia***, **9**, 97-113, 1971.

2. COSENZA, R. M. & MINGOTI, S. A. Career choice and handedness: a survey among University aplicants. ***Neuropsychologia***, **31**, 487-497, 1993.

3. COSENZA, R. M. & MINGOTI, S. A. Season of birth and handedness revisited. ***Perceptual and Motor Skills***, **81**, 475-480, 1995.

4. ANNETT, M. The distribution of manual assymetry. ***Br. J. Psychol***. **63**, 343-358, 1972.

4. ANNETT, M. Laterality and cerebral dominance.***J. Child Psychol Psychiat***. **32**, 219-232, 1991.

5. GESCHWIND, N. & GALABURDA, A. M. Cerebral lateralization,biological mechanisms, associations, and pathology I: A hypothesis and a program for research. ***Arch. Neurol***. **42**, 428-459, 1985.

7. GESCHWIND, N. & GALABURDA, A. M. Cerebral lateralization, biological mechanisms, associations, and pathology II: A hypothesis and a program for research. ***Arch. Neurol***. **42**, 521-552, 1985.

8. WOOLSON, R. F. Statistical methods for the analysis of biomedical data, New York : John Wiley, 1987.