

CENTRO DE ESTATÍSTICA APLICADA – CEA
RELATÓRIO DE ANÁLISE ESTATÍSTICA – 03P19

TÍTULO: Relatório de análise estatística sobre o projeto: “Programa de triagem auditiva neonatal do Hospital Universitário – USP”.

PESQUISADORA: Alessandra Spada Durante

INSTITUIÇÃO: Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo – FMUSP

FINALIDADE: Publicação

RESPONSÁVEIS PELA ANÁLISE: Lúcia Pereira Barroso

Agnes Yuka Simidu

Fabíola Rocha de Santana Giroldo

REFERÊNCIA DESTE TRABALHO: BARROSO, L. P., SIMIDU, A. Y. e GIROLDO, F. R. S. **Relatório de análise estatística sobre o projeto: “Programa de triagem auditiva neonatal do Hospital Universitário – USP”.** São Paulo, IME – USP, 2003. (RAE – CEA – 03P19)

FICHA TÉCNICA

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

BUSSAB, W. O. e MORETTIN, P. A. (2002). **Estatística Básica**. 5ª ed. São Paulo: Atual Editora, 321p.

BOTTER, D. A., CORDANI, L. K., LEITE, J. G. e PAULA, G. A. (1996). **Noções de Estatística – com apoio computacional**. Versão preliminar. São Paulo: IME-USP. 231p.

CONE-WESSON, B., VOHR, B.R., SININGER, Y. S., WIDEN, J. E., FOLSON, R. C., GORGA, M. P. e NORTON, S. J. (2000). Identification of Neonatal Hearing Impairment: Infants with Hearing Impairment. Aceito para publicação em **Ear and Hearing**.

JOHNSON, R.A. and WICHERN, D.W. (1998). **Applied Multivariate Statistical Analysis**. 4th. ed. New Jersey: Prentice – Hall. 642p.

NATIONAL INSTITUTES OF HEALTH CONSENSUS STATEMENT (1993). **Early Identification of Hearing Impairment in Infants and Young Children**. NIH Consen. Statement, v.11, p.1-23, 1993.

BOYD, J. C. and HARRIS, E. K. (1995). **Statistical Bases of Reference Values in Laboratory Medicine**. New York: Marcel Dekker. 361p.

PROGRAMAS UTILIZADOS:

Microsoft Word *for Windows*, versão 95.

Microsoft Excel *for Windows*, versão 95.

Minitab *for Windows* , versão 13.1.

SPSS *for Windows*, versão 10.

TÉCNICAS ESTATÍSTICAS UTILIZADAS:

Análise Descritiva Unidimensional (03:010)

Análise de Variância Multivariada (08:110)

Outros (04:990)

ÁREA DE APLICAÇÃO:

Bioestatística (14:030)

Índice

Resumo.....	6
1. Introdução	7
2. Descrição do Estudo	8
3. Descrição das Variáveis.....	9
4. Análise Descritiva.....	12
5. Análise Inferencial.....	14
6. Conclusões	18
Apêndice A: Gráficos	19
Apêndice B: Análise de Resíduos.....	54

Resumo

As Emissões Otoacústicas são sons emitidos pelo mecanismo do ouvido saudável em resposta a um estímulo sonoro e que auxiliam na detecção de problemas auditivos em recém-nascidos. Neste estudo, para todos os neonatos, a amplitude das Emissões acústicas é medida em diferentes bandas de frequência (0,7 kHz, 1,5 kHz, 2,2 kHz, 3,0 kHz e 3,7 kHz) e também em uma medida resumo das anteriores, a resposta geral.

O objetivo do estudo é construir intervalos de referência para a amplitude das Emissões Otoacústicas e relacionar a idade do bebê com o tempo que ele demora para responder ao estímulo sonoro.

1. Introdução

Emissões Otoacústicas (EOA) são sons emitidos pelo mecanismo do ouvido saudável em resposta a um estímulo sonoro. Por meio de uma sonda, estes sons podem ser captados e quantificados através de sua amplitude, fornecendo um diagnóstico auxiliar na detecção de problemas auditivos. A investigação é realizada através da medição das Emissões Otoacústicas Evocadas Transientes (EOAET), que consistem de EOA obtidas a partir de uma breve estimulação da cóclea.

A presença das EOA indica que o mecanismo receptor coclear pré-neural (e necessariamente o mecanismo da orelha média) é capaz de responder ao som de um modo normal, sendo este, até então, o seu maior valor clínico. A descoberta das EOA e de técnica apropriada para registrá-las possibilita a realização do teste de um grande número de neonatos. É o mais recente método para a identificação de alterações auditivas. Nenhum outro teste clínico avalia os biomecanismos cocleares ou combina as vantagens de ser rápido, não invasivo, objetivo, sensível, seletivo por frequência e aplicável em locais sem tratamento acústico.

Recomenda-se a triagem auditiva de todos os neonatos, já que, de acordo com o National Institutes of Health (NIH, 1993), de 30 a 50% das crianças com deficiência auditiva significativa não possuem indicadores de risco, sendo a média de idade de identificação das crianças com deficiência auditiva aos 3 anos. Além disso, os estudos de Cone – Wesson et al. (2000) mostraram que uma em cada 56 crianças identificadas como portadoras de perda auditiva permanente apresenta clara evidência da perda durante o primeiro ano de vida. As EOA são consideradas como o principal procedimento de triagem auditiva a ser utilizado em recém-nascidos.

Este estudo tem a finalidade de auxiliar a implementação de um programa de triagem auditiva neonatal do Hospital Universitário da USP, quantificando os parâmetros de EOA, do acompanhamento auditivo, bem como da qualidade do programa. Para isso, foram avaliados 1000 neonatos.

2. Descrição do Estudo

Para este estudo, 1000 neonatos tiveram as EOA avaliadas entre março e julho de 2003, sendo 887 deles do grupo controle (não apresentaram nenhum indicador de risco para alteração auditiva) composto por 455 meninos e 432 meninas, e 113 neonatos do grupo risco (apresentaram pelo menos um indicador de risco) com 56 meninos e 57 meninas. Todos os bebês nasceram no Hospital Universitário da Universidade de São Paulo.

Antes de colhidas as informações, os pais dos lactentes foram informados dos objetivos da pesquisa e assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido, autorizando a participação de seus filhos na pesquisa.

Primeiramente realizou-se a anamnese, exame que visa obter informações relativas à saúde da mãe e do bebê no período gestacional e neonatal, além de aspectos familiares relacionados à comunicação (audição e linguagem). Para a avaliação, o neonato foi posicionado de preferência em estado de sono natural.

O exame consiste em colocar no conduto auditivo do neonato uma sonda, através da qual são aplicados estímulos sonoros com diferentes frequências e coletadas as amplitudes das EOA produzidas em cada uma delas. Além disso, é medido o tempo que o neonato demora para responder aos estímulos. A sonda para captar as EOA é colocada em uma das orelhas e um sistema computacional indica se ela está bem acoplada. A qualidade e a confiabilidade dos dados é garantida, pois a forma da curva do estímulo é monitorada na orelha em “tempo-real”.

Metade dos exames foi iniciada pela orelha direita e a outra metade, pela orelha esquerda. O software utilizado foi o ILO V5 292 / ECHOPORT PLUS Otodynamics Analyser, instalado em um computador portátil, processador Pentium III, com monitor colorido.

Para viabilizar a aplicação clínica do estudo, o estímulo utilizado foi o não linear, ou seja, “click” de banda larga com intensidade de 78 – 86 dB pico equivalente. Além disso, para possibilitar a realização do teste na própria maternidade, utilizou-se um filtro que diminuiu o efeito do ruído externo, já que a sala de teste não possuía isolamento acústico.

A capacitação das EOAET se dá entre 48 horas e 28 dias de vida do neonato e é um procedimento rápido cuja duração é, em média de um minuto. A avaliação de cada bebê durou, em média, cinco minutos.

3. Descrição das Variáveis

Para cada unidade experimental, foram registradas os valores das seguintes variáveis:

- **Variáveis explicativas:**

- **Orelha** - orelha do neonato que está sendo examinada:
 - Direita,
 - Esquerda;
- **Fumo** - condição da mãe em relação à utilização de fumo no período gestacional:
 - Não, se não fumou,
 - Sim, se fumou durante toda a gestação,
 - Parou, se parou de fumar durante a gestação;
- **Álcool** - condição da mãe em relação ao consumo de álcool no período gestacional:
 - Não, se não consumiu,
 - Sim, se consumiu,
 - Social, se só consumiu socialmente;
- **Drogas** - condição da mãe em relação ao uso de drogas no período gestacional:
 - Não, se não usou,
 - Maconha, se usou maconha,

- Cocaína, se usou cocaína,
- Parou, se parou de usar durante a gestação;
- **Gestação** - tipo de gestação:
 - PT, se foi Pré-Termo,
 - T, se foi Termo,
 - PD, se foi Pós-Data;
- **Interc_G (Intercorrência da Gestação)** - indica se a gestante teve algum tipo de doença (intercorrência) no decorrer do período gestacional:
 - Não, se a gestante não apresentou,
 - Sim, se a gestante apresentou pelo menos um tipo de intercorrência;
- **Sexo** - sexo do neonato:
 - Masculino,
 - Feminino;
- **Interc_RN (Intercorrência do Recém-Nascido)** - indica se o recém-nascido teve alguma intercorrência nos seus primeiros dias de vida:
 - Não, se o recém-nascido não apresentou,
 - Sim, se o neonato apresentou pelo menos um tipo de intercorrência;
- **Grupo** - indica se o neonato possui algum tipo de risco para alteração auditiva:
 - Controle, se não,
 - Risco, se o neonato apresentou pelo menos um indicador de risco;
- **Idade** – faixa etária do neonato:
 - 1, entre 24 e 36 horas,
 - 2, entre 37 e 48 horas,
 - 3, entre 49 e 60 horas,

- 4, entre 61 e 72 horas,
- 5, entre 72 horas e 10 dias,
- 6, mais do que 10 dias sem alta prévia,
- 7, entre 2 e 4 semanas,
- 8, entre 5 e 8 semanas.

As duas últimas categorias da variável Idade indicam que o recém-nascido teve alta da maternidade e voltou para fazer a triagem auditiva depois de um certo período, pois não havia quem o fizesse logo após o seu nascimento.

- **Variáveis resposta:**

Para cada neonato foram realizadas as seguintes medidas:

- **Freq_0,7_Dir (dB):** amplitude das EOA registrada na orelha direita com frequência de 0,7 kHz;
- **Freq_0,7_Esq (dB):** amplitude das EOA registrada na orelha esquerda com frequência de 0,7 kHz;

As amplitudes das EOA também foram medidas para as frequências 1,5 kHz, 2,2 kHz, 3,0 kHz e 3,7 kHz;

- **Resp_G_Dir (dB):** amplitude das EOA registrada na orelha direita para a Resposta Geral (medida resumo das demais frequências);
- **Resp_G_Esq (dB):** amplitude das EOA registrada na orelha esquerda para a Resposta Geral;
- **Tempo_Dir (s):** tempo que o bebê leva para responder ao estímulo sonoro, considerando a orelha direita;
- **Tempo_Esq (s):** tempo que o bebê leva para responder ao estímulo sonoro, considerando a orelha esquerda.

4. Análise Descritiva

Primeiramente, foram construídos “boxplots” (Bussab e Morettin, 2000) da amplitude das EOA para a resposta geral e para cada banda de frequência diferente, considerando as variáveis Orelha, Grupo e Sexo (Gráficos A.1 a A.6 do Apêndice A). A variabilidade da amplitude das EOA para cada combinação de orelha e grupo parece não variar muito quando se comparam sexo masculino e feminino. Em todos estes gráficos, os pontos que estão destacados não foram considerados atípicos pela pesquisadora e, por isso, foram mantidos na análise.

Os Gráficos A.1 a A.6 mostram ainda que as distribuições da amplitude das EOA dos grupos risco e controle, sexo masculino e feminino e orelha direita e esquerda são muito parecidas. Além disso, parece que as amplitudes das EOA da resposta geral são maiores do que nas outras bandas de frequência. À medida que as frequências aumentam, a amplitude das EOA tende a aumentar, principalmente quando se muda de 0,7 kHz para 1,5 kHz. Segundo a pesquisadora, a frequência de 0,7 kHz é muito difícil de ser percebida, pois é confundida com o ruído natural. Isto pode justificar o menor número de unidades amostrais para as quais foi possível medir o valor das amplitudes nessa frequência.

Observando-se o Gráfico A.6, nota-se que para o sexo masculino as medianas das amplitudes das EOA são maiores para o grupo risco do que para o controle.

Existem na amostra poucos neonatos cujas mães tinham consumido ou que pararam de consumir álcool durante a gestação. Por este motivo, foram construídos “boxplots” apenas para o grupo das mães que não consumiram álcool no período de gestação, considerando todas as bandas de frequência (ver Gráficos A.7 a A.12). Em todos esses gráficos, percebe-se que as distribuições das amplitudes das EOA para a resposta geral e para as bandas de frequência são muito parecidas. Para os demais grupos (que consumiram e que pararam de consumir álcool durante a gestação) foram construídos gráficos de pontos (Botter et al., 1996) para verificarmos se as medidas das amplitudes das EOA têm valores semelhantes aos das mães que não consumiram álcool durante a gestação (ver Gráficos A.13 a A.18). A análise destes gráficos mostra que parece não existir diferenças entre as amplitudes das EOA dos bebês cujas mães

utilizaram ou que pararam de utilizar álcool durante a gestação e os bebês cujas mães não utilizaram álcool durante a gestação. Assim, as observações correspondentes a essas três categorias de consumo de álcool foram reunidas na análise inferencial.

O mesmo procedimento foi repetido para as variáveis Drogas, Fumo e Gestação, ou seja, só foi possível a construção de “boxplots” para o grupo de bebês cujas mães não consumiram drogas durante a gestação (Gráficos A.19 a A.24), não fumaram ou fumaram durante toda a gestação (Gráficos A.31 a A.36) e que tiveram o parto pré-termo ou termo (Gráficos A.43 a A.48). Para os demais casos construíram-se gráficos de pontos (Gráficos A.25 a A.30, A.37 a A.42 e A.49 a A.54, respectivamente). As conclusões são as mesmas citadas para a variável Álcool quanto às distribuições das amplitudes das EOA, tanto para a Resp_Geral quanto para as diversas bandas de frequência. Desta maneira, as variáveis Álcool, Drogas, Fumo e Gestação não serão consideradas para a construção das tabelas de referência.

Analisando os Gráficos A.55 a A.66 (para as variáveis Interc_G e Interc_RN) parece não haver diferença entre as distribuições das amplitudes das EOA dos bebês de gestantes que não apresentaram nenhuma intercorrência e de gestantes que apresentaram pelo menos uma intercorrência no período gestacional (Gráficos A.55 a A.60); o mesmo ocorre com bebês que não apresentaram nenhuma e que apresentaram pelo menos uma intercorrência nos primeiros dias de vida (Gráficos A.61 a A.66).

Por último, construiu-se o gráfico de médias da idade do bebê versus o tempo que o bebê leva para responder ao estímulo para cada orelha, em segundos (ver Gráfico A.67). As classes de idade não são disjuntas. Por exemplo, dois bebês com idade de 15 dias podem estar em classes de idade diferentes, se um deles tiver tido alta e o outro não. Se analisarmos separadamente os bebês que tinham saído do hospital até a data do exame (até a classe 6), percebemos que à medida que a idade aumenta, o tempo médio que o bebê leva para responder ao estímulo vai diminuindo com exceção da Idade 5 para a orelha esquerda. O mesmo ocorre para os bebês que saíram da maternidade e voltaram apenas para a realização do exame (classes 7 e 8). A diferença é que o tempo médio que o bebê leva para responder ao estímulo para os bebês que saíram é maior do que para os que permaneceram na maternidade.

5. Análise Inferencial

A análise inferencial foi efetuada em duas partes: construção das tabelas de referência para as amplitudes e estudo da relação entre a idade do recém-nascido e o tempo que ele leva para responder ao estímulo sonoro.

Na primeira parte, um modelo de análise de variância multivariada – MANOVA – (Johnson and Wichern, 1998) foi ajustado à amplitude das EOA. Ao executarmos a análise, observamos primeiramente a existência dos efeitos principais de cada uma das variáveis explicativas. O próximo passo foi ajustar o modelo apenas para as variáveis significantes e suas interações.

As únicas variáveis significantes foram Sexo e Idade, sendo a interação entre elas não significativa (o menor nível descritivo foi de $p = 0,177$).

Um modelo contendo apenas Sexo e Idade foi ajustado para cada amplitude. As classes de idade 5 e 6 assim como as classes 7 e 8 foram agrupadas pois duas delas continham amostras bem menores do que as demais e pequenas para o cálculo das tabelas de referência.

Os níveis descritivos resultantes do ajuste desses modelos estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Níveis descritivos da MANOVA com Sexo e Idade

Variável	Sexo	Idade
Resp_Geral	< 0,001	0,027
Freq_0,7	0,238	0,757
Freq_1,5	0,110	< 0,001
Freq_2,2	< 0,001	< 0,001
Freq_3,0	0,005	0,097
Freq_3,7	< 0,001	0,033

Pelos resultados da Tabela 1, pode-se observar que na frequência 0,7 kHz não há efeito de Sexo nem de Idade, pois, como já foi dito anteriormente, essa é uma frequência difícil de ser percebida pelos bebês. Para as demais, ocorre efeito de Sexo e/ou Idade.

O próximo passo da análise foi construir intervalos de confiança simultâneos para contrastes das médias para verificar se as diferenças encontradas são clinicamente significantes. Segundo a pesquisadora, a significância clínica pode ser traduzida por uma diferença de 1 dB na amplitude.

Os intervalos de confiança mostraram que as diferenças médias ocorrem sempre entre as duas maiores faixas etárias. Assim, agrupamos as classes de idade 1 a 6 em uma única faixa (correspondentes a exames efetuados na maternidade) e as classes 7 e 8 em outra (exames efetuados no ambulatório). Os níveis descritivos referentes aos modelos contendo Sexo e essa nova variável estão na Tabela 2. Os gráficos das análises de resíduos encontram-se no Apêndice B (Gráficos B.1 a B.15). Os gráficos Q-Q correspondem às distribuições bivariadas dos resíduos e têm como referência a distribuição Qui-quadrado (Johnson and Wichern, 1998). Para todos os modelos, as suposições foram satisfeitas.

Tabela 2 – Níveis descritivos da MANOVA com Sexo e Local de realização do exame.

Variável	Sexo	Local
Resp_Geral	< 0,001	0,255
Freq_0,7	0,203	0,196
Freq_1,5	0,096	< 0,001
Freq_2,2	< 0,001	< 0,001
Freq_3,0	0,006	0,032
Freq_3,7	< 0,001	0,383

Com base nos resultados da Tabela 2, construímos as tabelas de referência (Boyd and Harris, 1995). Para a frequência 0,7 kHz, os percentis estão na Tabela 3. Para as demais frequências e para a Resposta Geral, os percentis foram calculados por Sexo e por Local onde o exame foi realizado (Tabelas 4 a 11).

Tabela 3 – Percentis da Amplitude das EOA na frequência 0,7 kHz

Orelha	N	Percentis						
		5%	10%	25%	50%	75%	90%	95%
Direita	360	0,00	0,00	0,58	2,87	5,17	7,23	8,47
Esquerda	342	0,00	0,00	0,70	2,66	4,62	6,39	7,45

Tabela 4 – Percentis da Amplitude das EOA da Orelha direita de meninos examinados na maternidade

Frequência	N	Percentis						
		5%	10%	25%	50%	75%	90%	95%
Resposta Geral	511	11,09	13,14	16,58	20,39	24,21	27,64	29,70
1,5 kHz	431	1,83	4,14	8,00	12,29	16,58	20,44	22,75
2,2 kHz	438	6,04	8,24	11,90	15,97	20,04	23,70	25,89
3,0 kHz	437	5,76	8,09	12,00	16,33	20,66	24,57	26,90
3,7 kHz	440	4,85	7,28	11,35	15,87	20,39	24,45	26,88

Tabela 5 – Percentis da Amplitude das EOA da Orelha esquerda de meninos examinados na maternidade

Frequência	N	Percentis						
		5%	10%	25%	50%	75%	90%	95%
Resposta Geral	511	10,07	12,15	15,62	19,47	23,33	26,80	28,87
1,5 kHz	425	1,56	3,85	7,68	11,93	16,18	20,00	22,29
2,2 kHz	439	6,27	8,46	12,12	16,18	20,25	23,90	26,09
3,0 kHz	439	5,87	8,14	11,93	16,14	20,36	24,15	26,42
3,7 kHz	440	4,76	7,14	11,12	15,54	19,96	23,94	26,32

Tabela 6 – Percentis da Amplitude das EOA da Orelha direita de meninas examinadas na maternidade

Frequência	N	Percentis						
		5%	10%	25%	50%	75%	90%	95%
Resposta Geral	487	12,76	14,82	18,25	22,07	25,88	29,32	31,37
1,5 kHz	416	2,86	5,17	9,03	13,32	17,60	21,46	23,77
2,2 kHz	422	7,36	9,56	13,22	17,29	21,36	25,02	27,21
3,0 kHz	421	6,52	8,85	12,75	17,09	21,42	25,32	27,66
3,7 kHz	426	6,52	8,96	13,02	17,54	22,06	26,12	28,56

Tabela 7 – Percentis da Amplitude das EOA da Orelha esquerda de meninas examinadas na maternidade

Frequência	N	Percentis						
		5%	10%	25%	50%	75%	90%	95%
Resposta Geral	486	11,72	13,79	17,26	21,12	24,97	28,44	30,52
1,5 kHz	415	1,98	4,27	8,10	12,35	16,60	20,42	22,71
2,2 kHz	421	6,56	8,75	12,40	16,47	20,53	24,19	26,38
3,0 kHz	422	6,85	9,12	12,91	17,12	21,34	25,13	27,40
3,7 kHz	422	6,55	8,93	12,90	17,32	21,74	25,72	28,10

Tabela 8 – Percentis da Amplitude das EOA da Orelha direita de meninos examinados no ambulatório

Frequência	N	Percentis						
		5%	10%	25%	50%	75%	90%	95%
Resposta Geral	511	11,09	13,14	16,58	20,39	24,21	27,64	29,70
1,5 kHz	64	0,00	0,37	4,23	8,52	12,80	16,66	18,97
2,2 kHz	71	2,67	4,86	8,52	12,59	16,66	20,32	22,52
3,0 kHz	71	3,37	5,71	9,61	13,94	18,28	22,18	24,51
3,7 kHz	71	3,70	6,13	10,20	14,72	19,24	23,30	25,73

Tabela 9 – Percentis da Amplitude das EOA da Orelha esquerda de meninos examinados no ambulatório

Frequência	N	Percentis						
		5%	10%	25%	50%	75%	90%	95%
Resposta Geral	511	10,07	12,15	15,62	19,47	23,33	26,80	28,87
1,5 kHz	61	0,00	0,40	4,22	8,48	12,73	16,55	18,84
2,2 kHz	71	3,07	5,26	8,92	12,98	17,05	20,70	22,89
3,0 kHz	71	4,94	7,21	11,00	15,21	19,42	23,21	25,48
3,7 kHz	71	4,76	7,14	11,12	15,54	19,95	23,93	26,31

Tabela 10 – Percentis da Amplitude das EOA da Orelha direita de meninas examinadas no ambulatório

Frequência	N	Percentis						
		5%	10%	25%	50%	75%	90%	95%
Resposta Geral	487	12,76	14,82	18,25	22,07	25,88	29,32	31,37
1,5 kHz	60	0,00	0,80	4,66	8,95	13,24	17,10	19,41
2,2 kHz	64	5,61	7,80	11,46	15,53	19,60	23,26	25,45
3,0 kHz	64	5,91	8,25	12,15	16,48	20,82	24,72	27,05
3,7 kHz	64	7,05	9,48	13,55	18,06	22,58	26,65	29,08

Tabela 11 – Percentis da Amplitude das EOA da Orelha esquerda de meninas examinadas no ambulatório

Frequência	N	Percentis						
		5%	10%	25%	50%	75%	90%	95%
Resposta Geral	486	11,72	13,79	17,26	21,12	24,97	28,44	30,52
1,5 kHz	60	0,00	2,06	5,88	10,13	14,38	18,21	20,50
2,2 kHz	64	5,22	7,40	11,06	15,13	19,19	22,85	25,03
3,0 kHz	64	7,24	9,51	13,30	17,52	21,73	25,52	27,79
3,7 kHz	64	7,60	9,98	13,96	18,38	22,79	26,77	29,15

Na segunda parte da análise inferencial, foi ajustado um modelo de MANOVA para o Tempo observado nas orelhas direita e esquerda com um único fator, a Idade.

Para este modelo, a suposição de normalidade bivariada não foi satisfeita. Consideramos, então, como resposta o inverso do Tempo.

Os resultados da análise mostraram que a Idade é um fator significativo para explicar o Tempo ($p < 0,001$).

Ao construirmos os intervalos de confiança simultâneos para as diferenças das médias do inverso do Tempo das diversas classes de Idade, constatamos também que a única diferença encontra-se entre os grupos de classes (1 a 6) e (7 e 8). Ajustando o modelo com somente estas duas categorias, ou seja, na primeira os exames feitos na maternidade e na segunda os exames feitos no ambulatório, obtivemos $p < 0,001$, concluindo que o Tempo de reação depende do local onde o exame é realizado.

A análise de resíduos desse modelo mostra que não há sérias violações das suposições. Os gráficos correspondentes encontram-se no Apêndice B (Gráficos B.16 a B.18).

6. Conclusões

As conclusões deste estudo são que, com exceção da frequência 0,7 kHz, a amplitude das EOA é influenciada pelo sexo do bebê e pelo local onde o exame foi realizado. Na frequência 0,7 kHz, as amplitudes são em média iguais para meninos e meninas, independente do local onde o exame foi realizado.

O tempo de reação ao estímulo sonoro depende do local de realização do exame. Na maternidade, o tempo é, em média menor do que no ambulatório.

Apêndice A

Gráficos

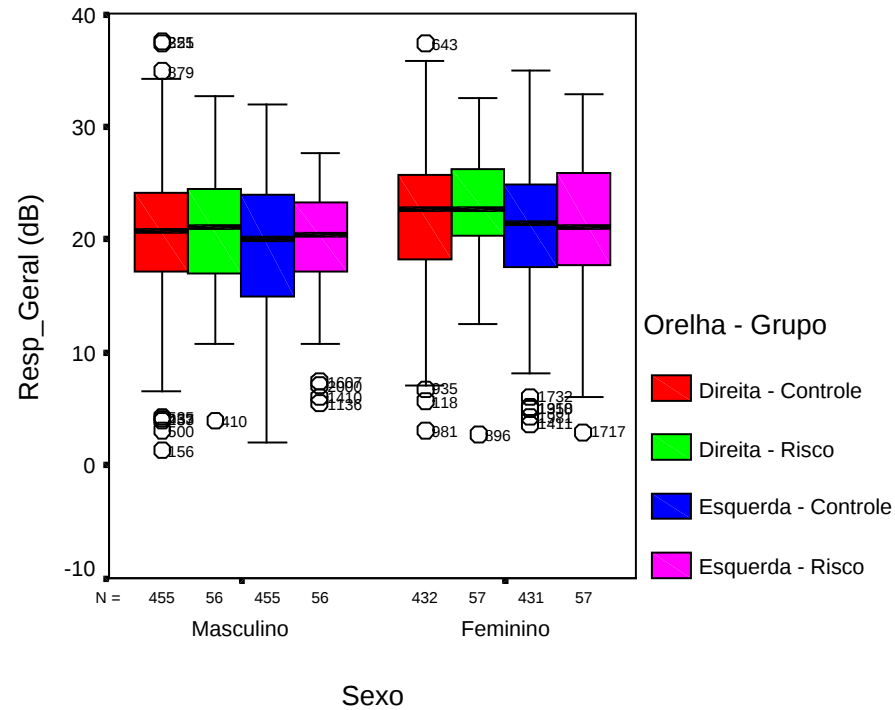
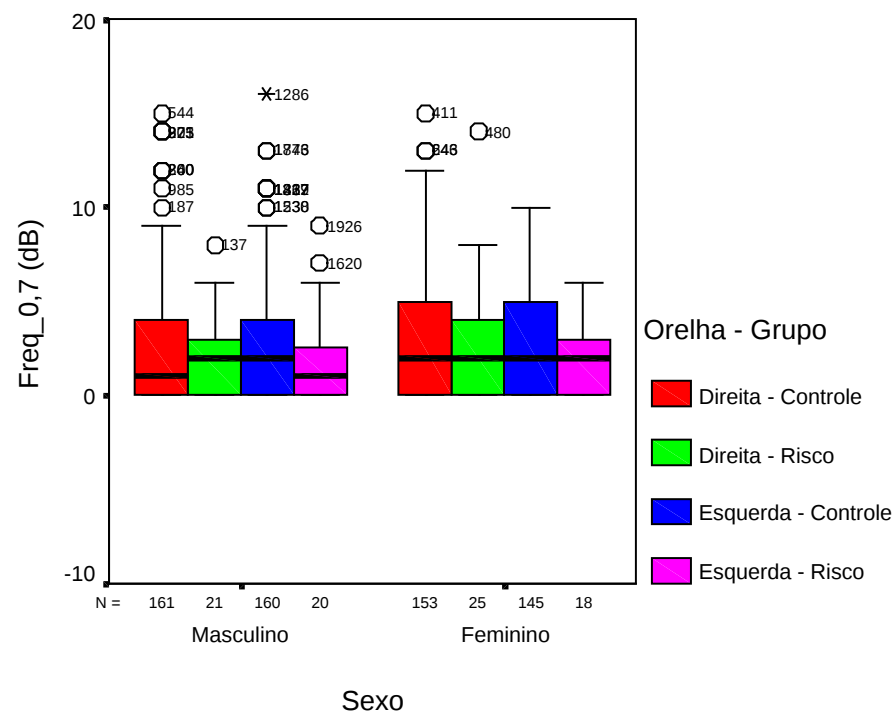
Gráfico A.1 – “Boxplot” da Resp_Geral, segundo Sexo, Orelha e Grupo**Gráfico A.2 – “Boxplot” da Freq_0,7, segundo Sexo, Orelha e Grupo**

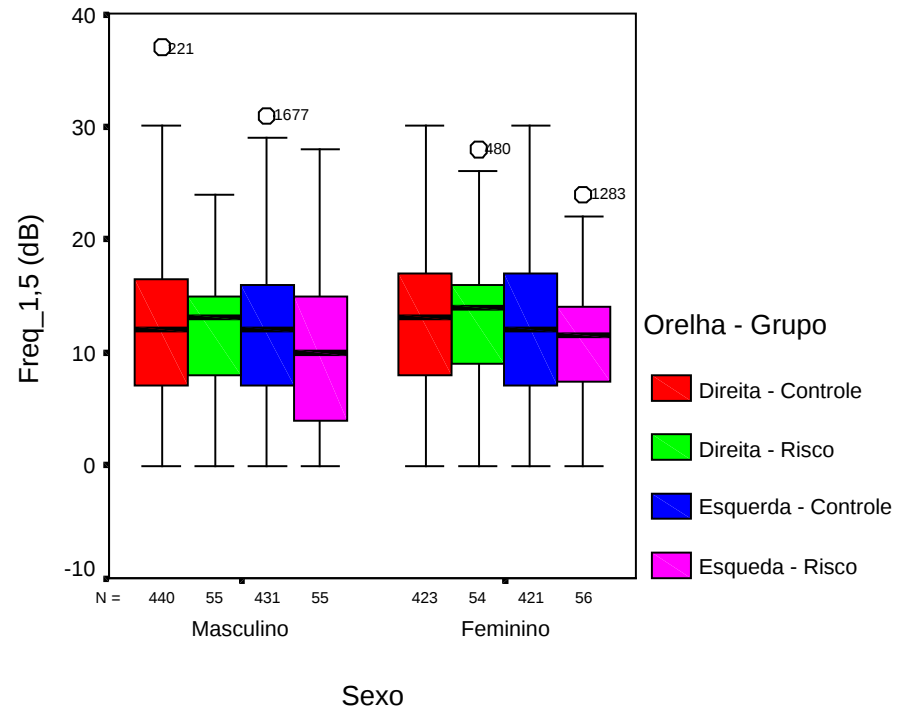
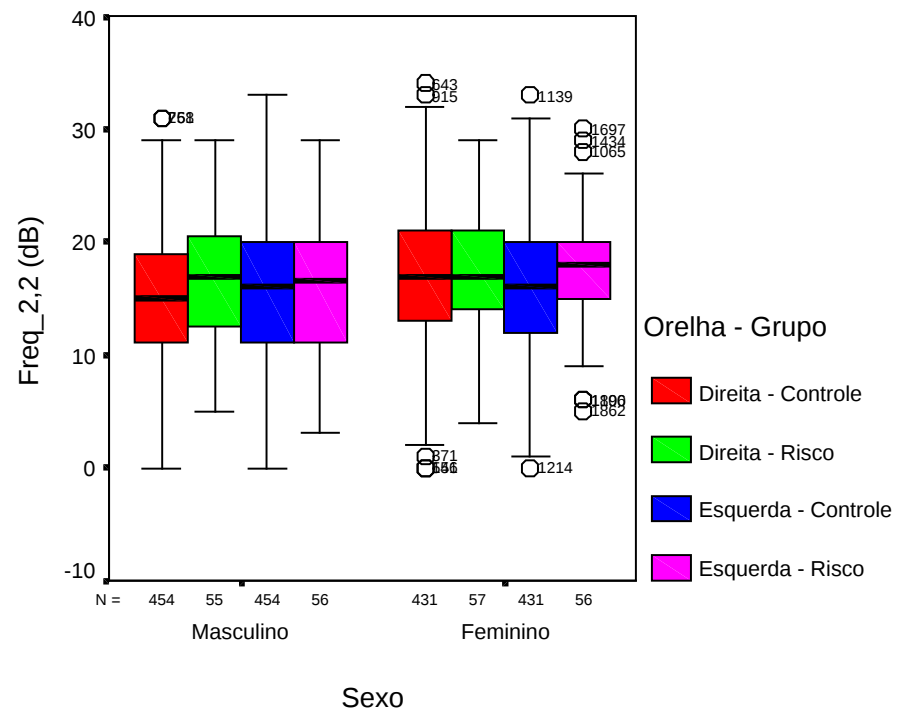
Gráfico A.3 – “Boxplot” da Freq_1,5, segundo Sexo, Orelha e Grupo**Gráfico A.4 – “Boxplot” da Freq_2,2, segundo Sexo, Orelha e Grupo**

Gráfico A.5 – “Boxplot” da Freq_3,0, segundo Sexo, Orelha e Grupo

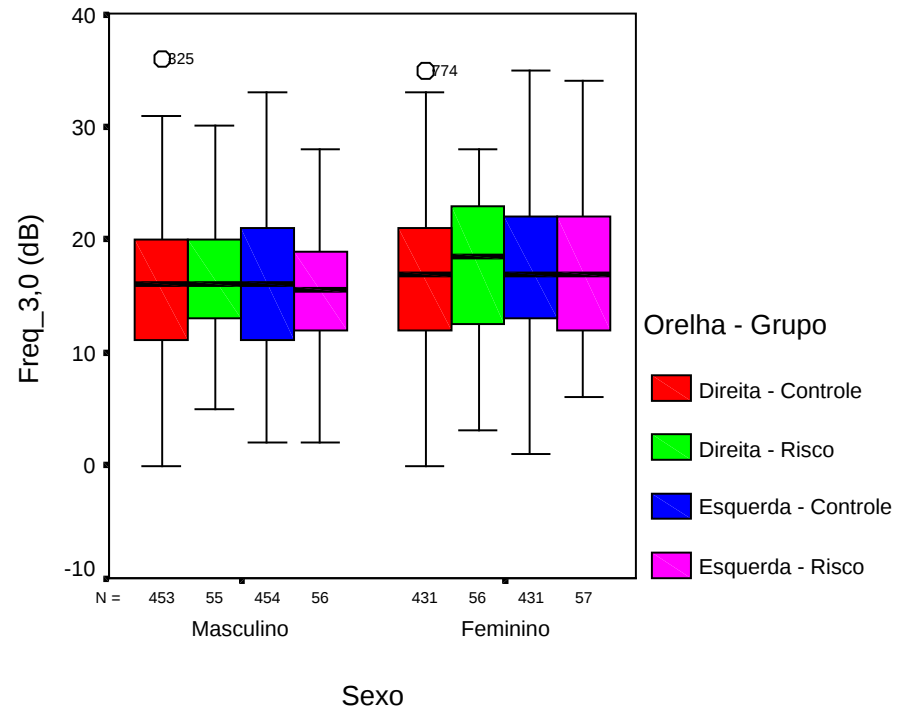


Gráfico A.6 – “Boxplot” da Freq_3,7, segundo Sexo, Orelha e Grupo

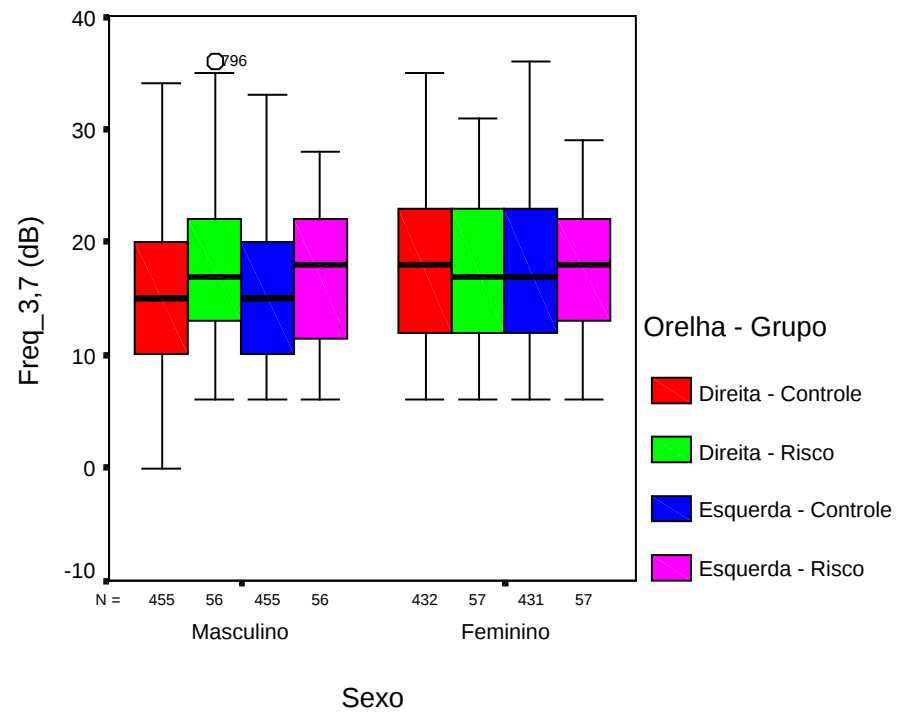


Gráfico A.7 – “Boxplot” da Resp_Geral, segundo Álcool, Sexo e Grupo

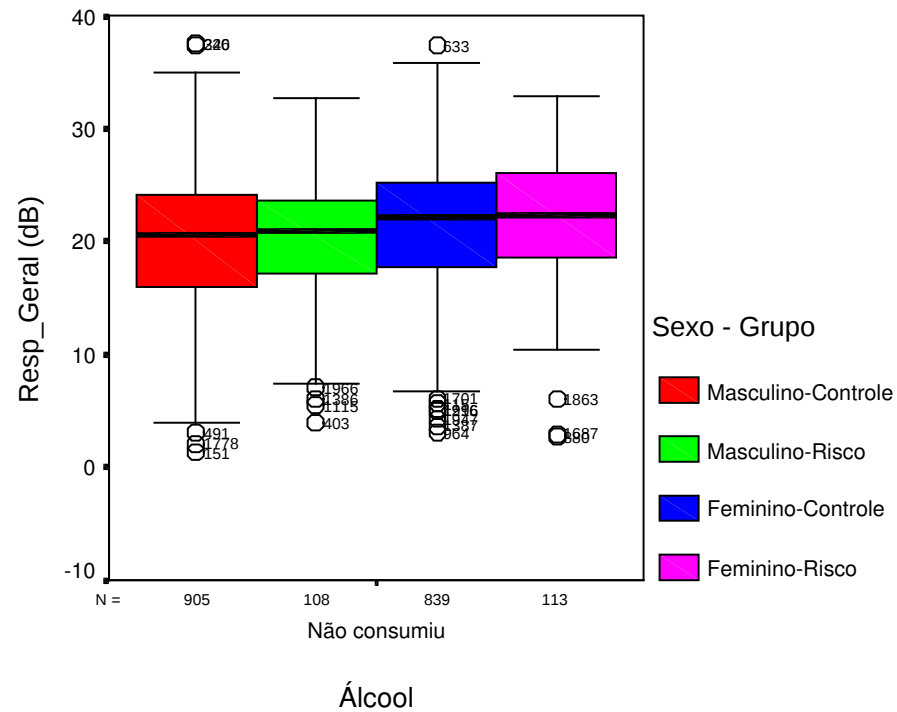


Gráfico A.8 – “Boxplot” da Freq_0,7, segundo Álcool, Sexo e Grupo

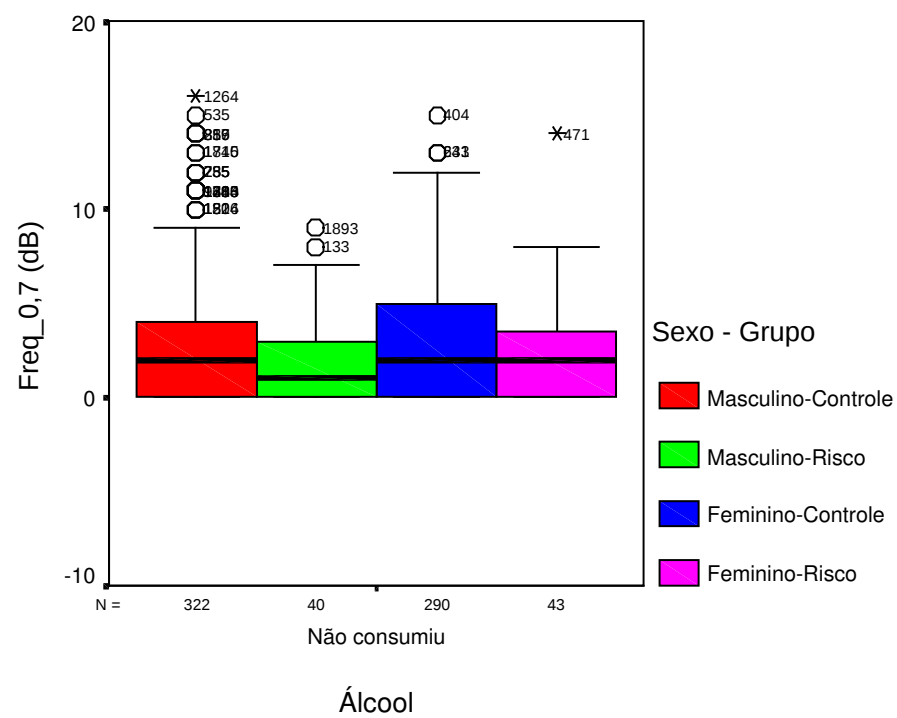


Gráfico A.9 – “Boxplot” da Freq_1,5, segundo Álcool, Sexo e Grupo

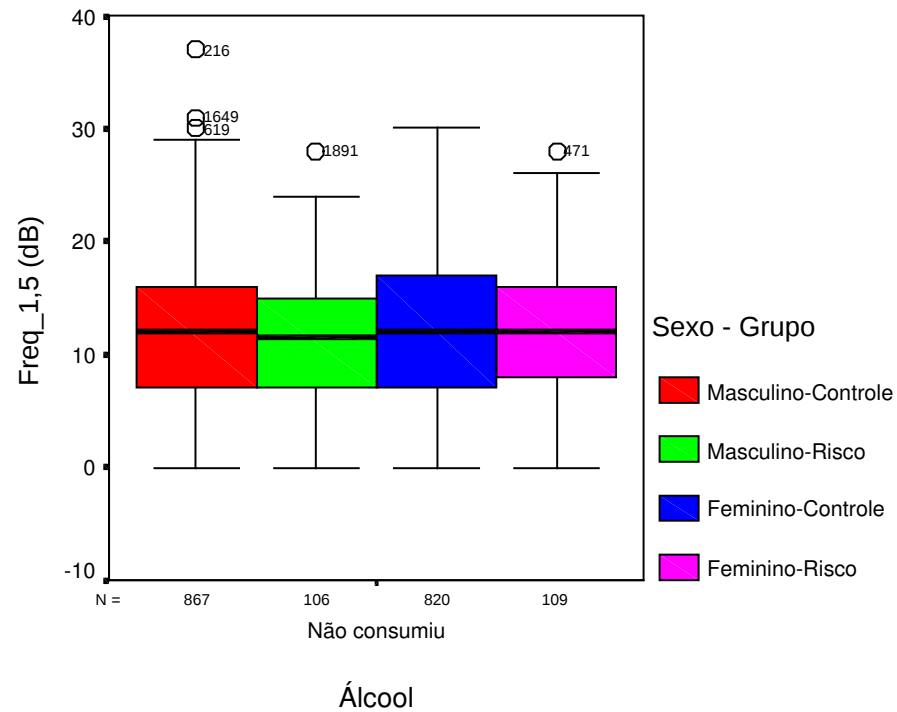


Gráfico A.10 – “Boxplot” da Freq_2,2, segundo Álcool, Sexo e Grupo

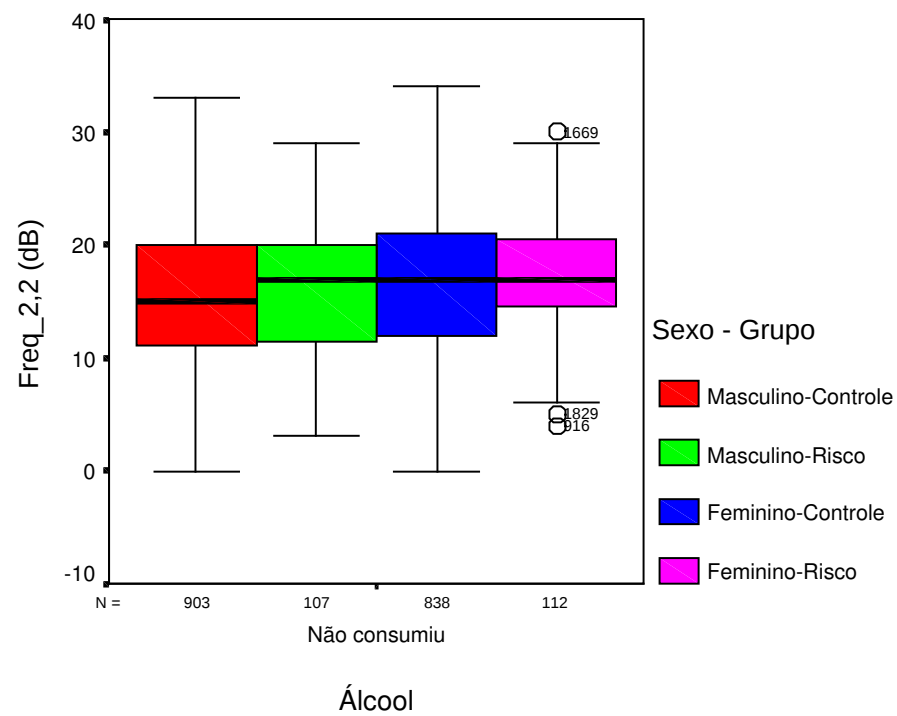


Gráfico A.11 – “Boxplot” da Freq_3,0, segundo Álcool, Sexo e Grupo

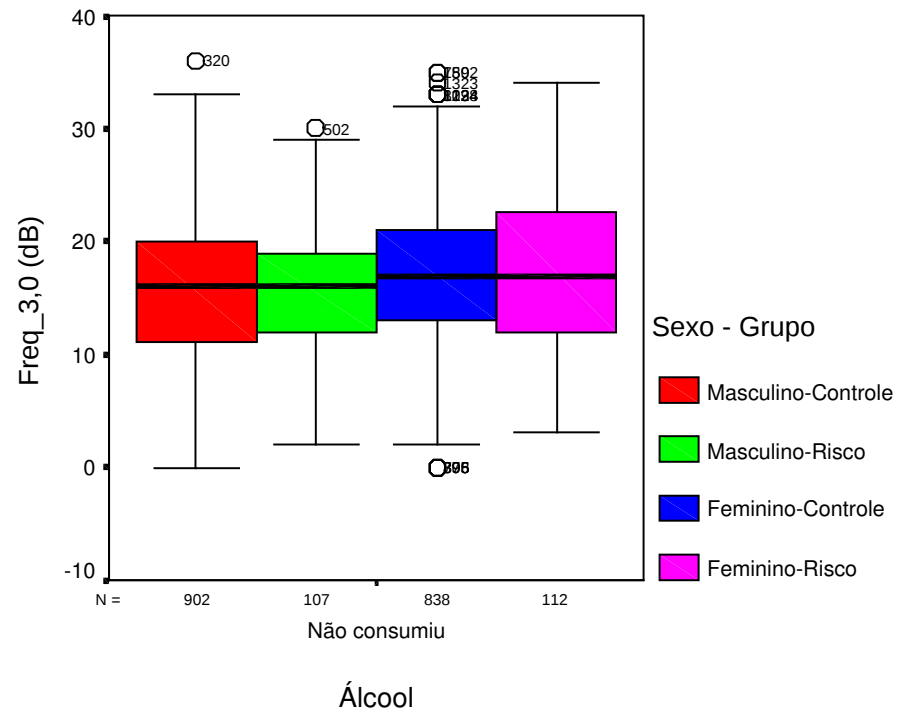


Gráfico A.12 – “Boxplot” da Freq_3,7, segundo Álcool, Sexo e Grupo

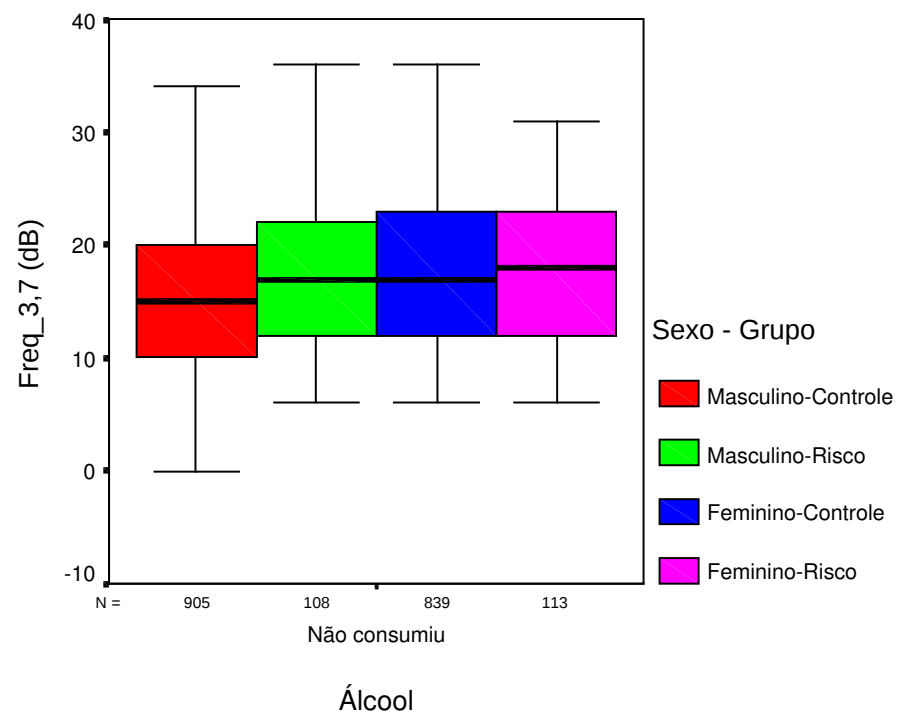


Gráfico A.13 – Gráfico de pontos para a Resp_Geral segundo Álcool, Sexo e Grupo

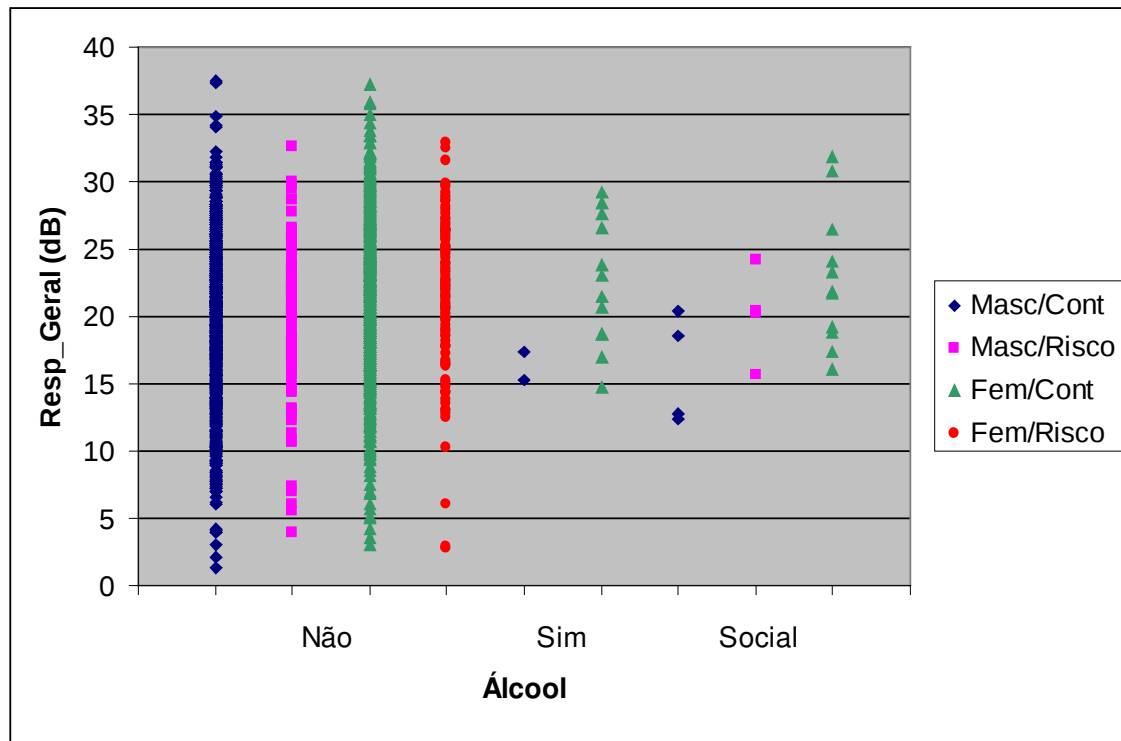


Gráfico A.14 – Gráfico de pontos para a Freq_0,7 segundo Álcool, Sexo e Grupo

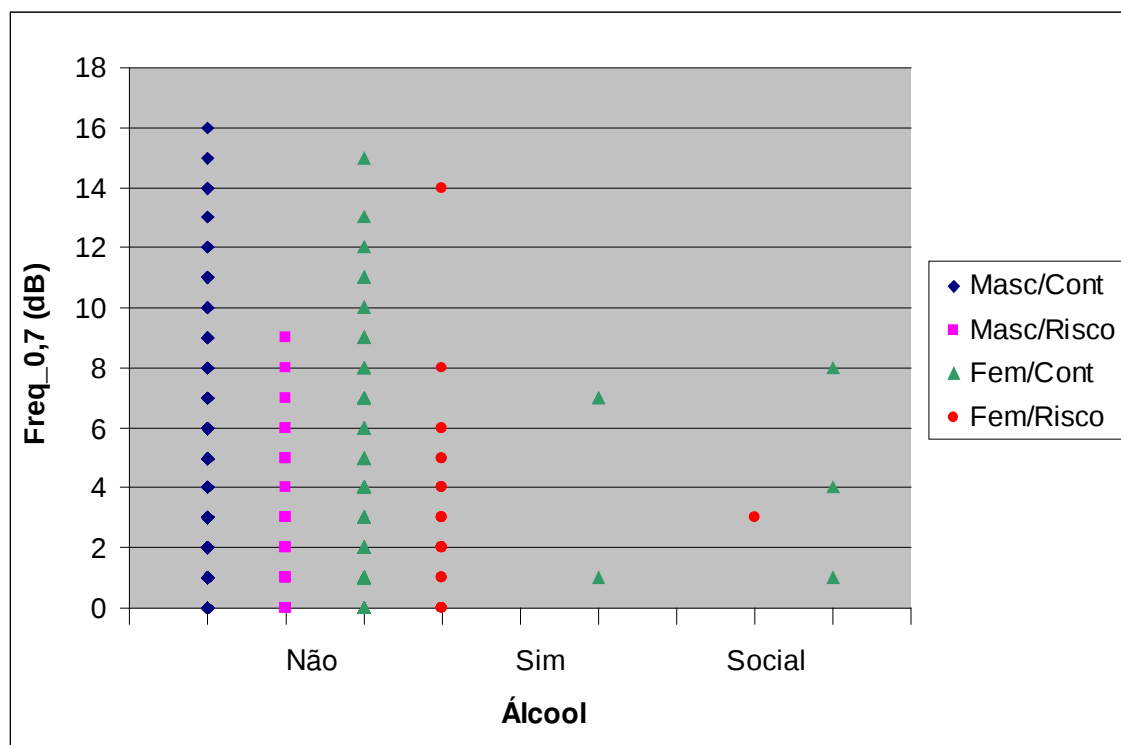


Gráfico A.17 – Gráfico de pontos para a Freq_3,0 segundo Álcool, Sexo e Grupo

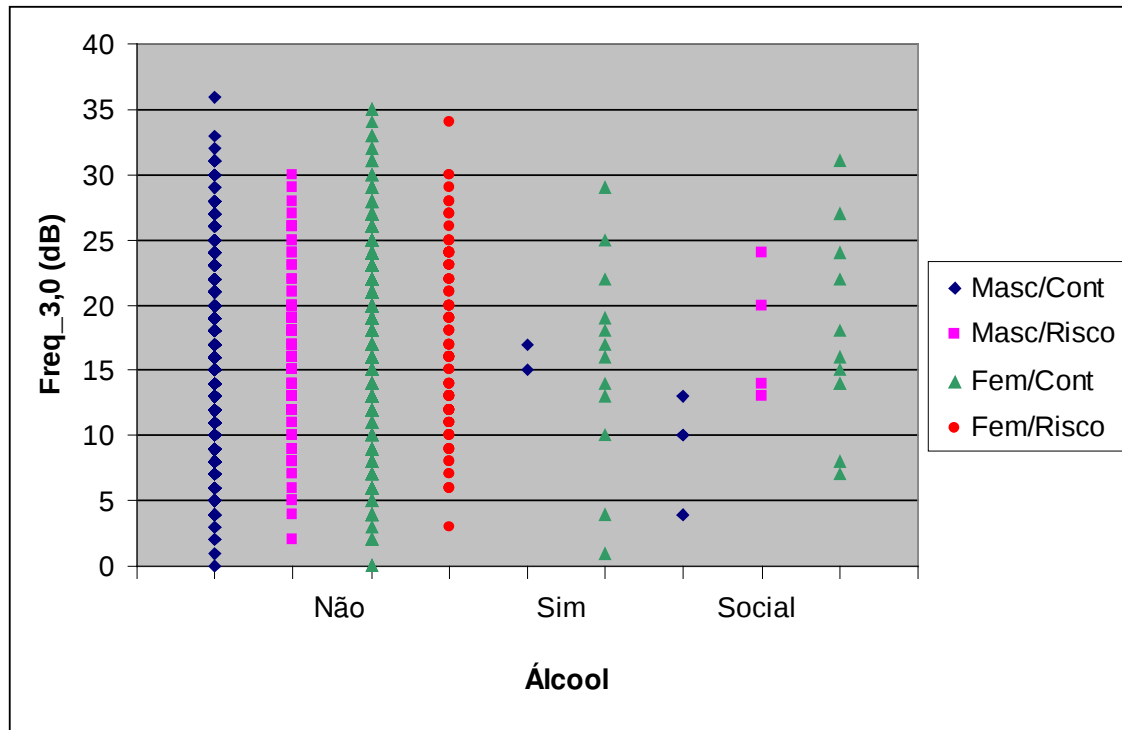


Gráfico A.18 – Gráfico de pontos para a Freq_3,7 segundo Álcool, Sexo e Grupo

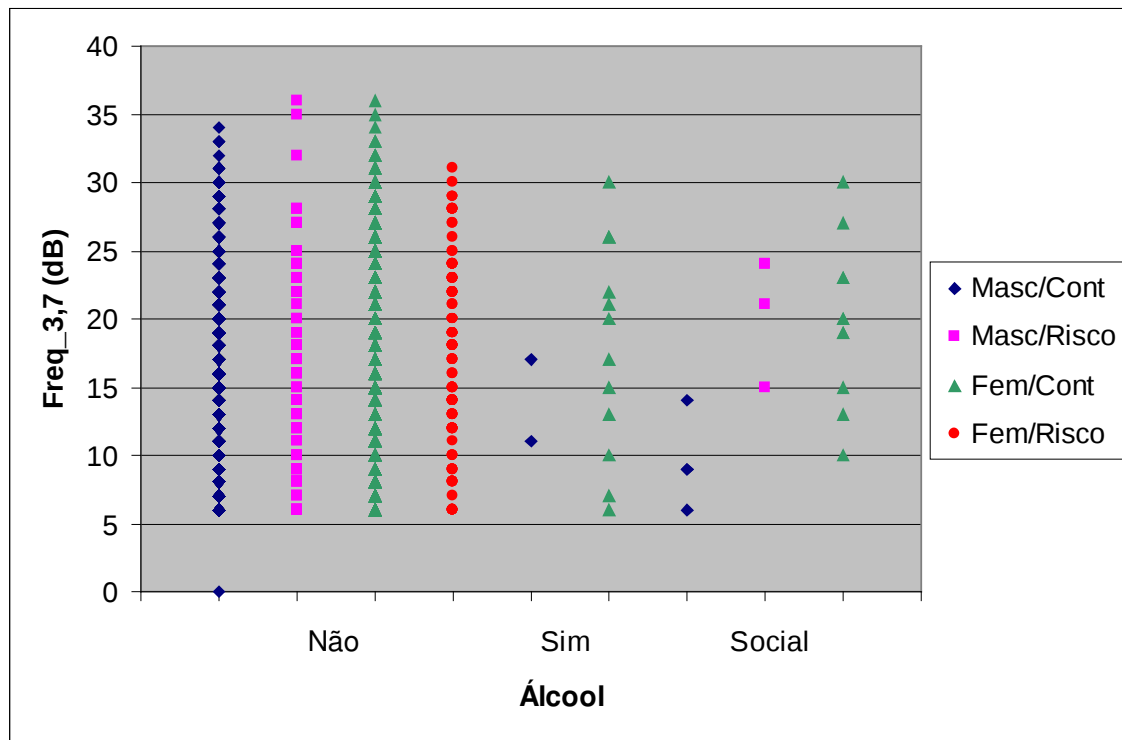


Gráfico A.19 – “Boxplot” da Resp_Geral, segundo Drogas, Sexo e Grupo

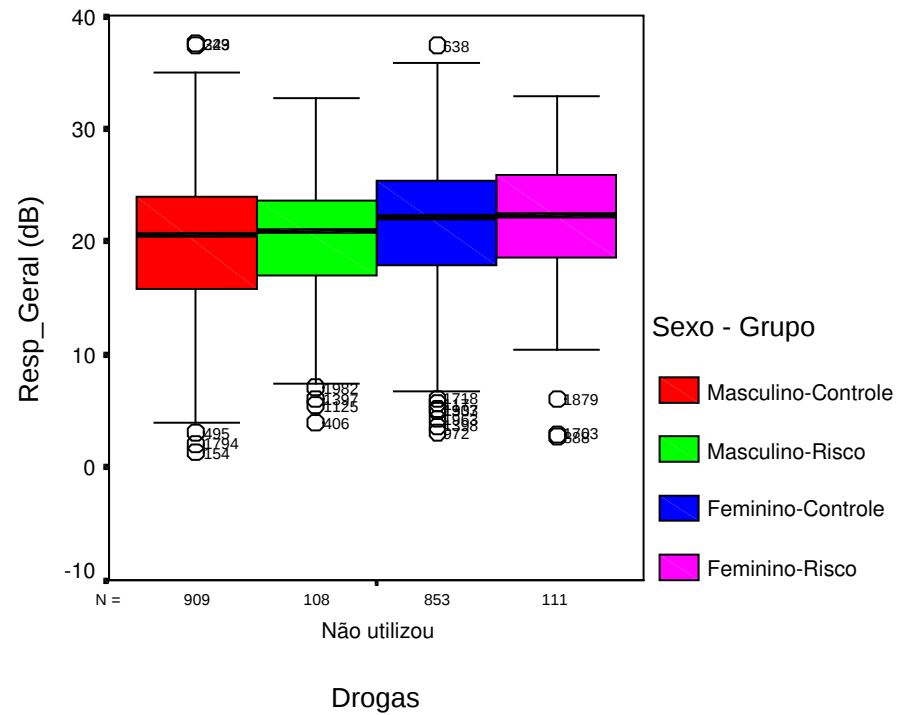


Gráfico A.20 – “Boxplot” da Freq_0,7, segundo Drogas, Sexo e Grupo

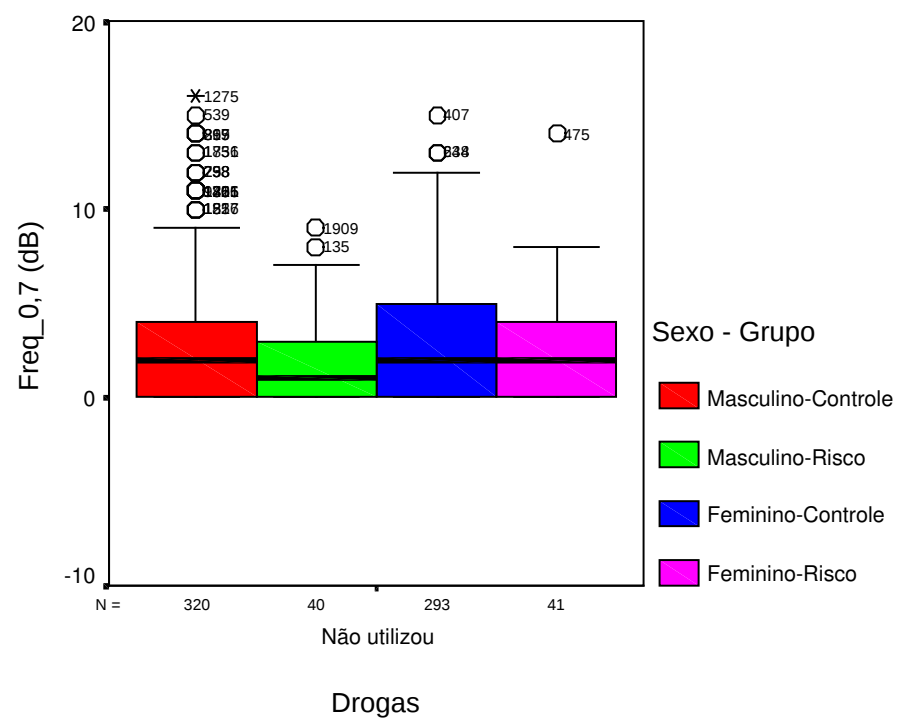


Gráfico A.21 – “Boxplot” da Freq_1,5, segundo Drogas, Sexo e Grupo

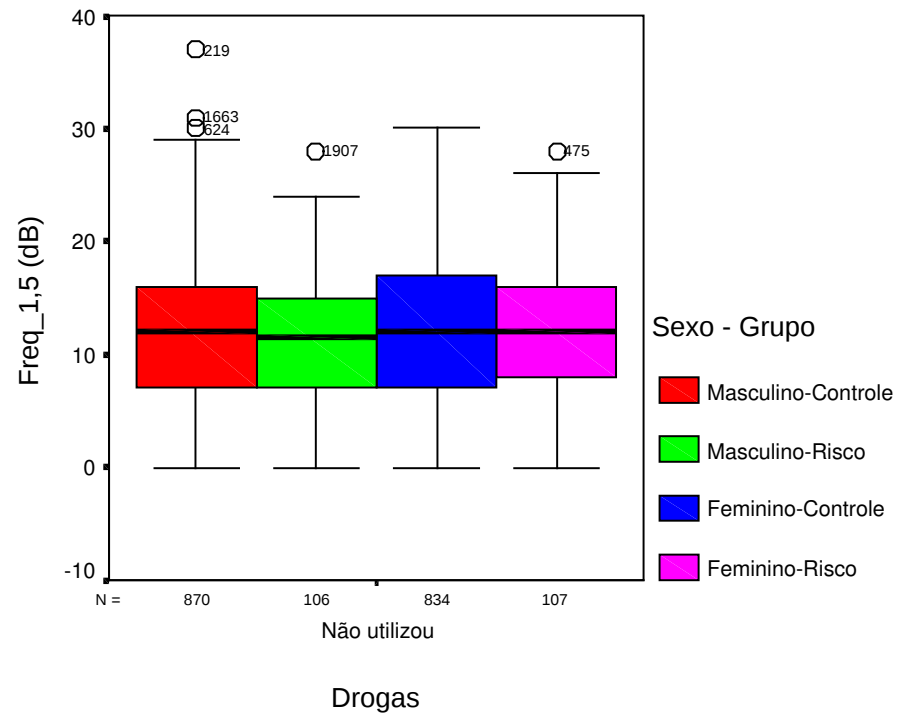


Gráfico A.22 – “Boxplot” da Freq_2,2, segundo Drogas, Sexo e Grupo

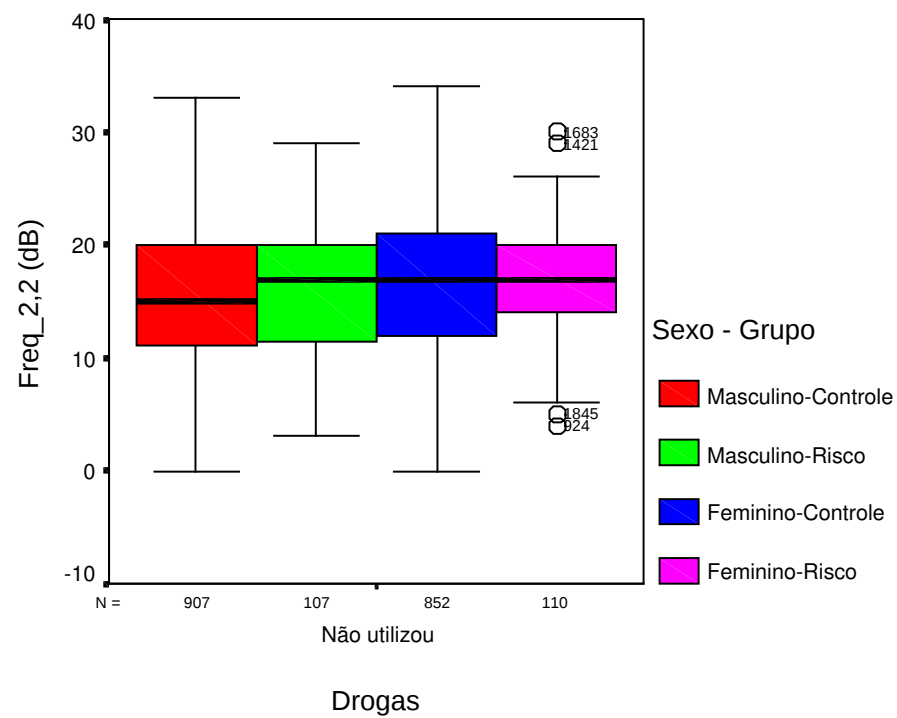


Gráfico A.23 – “Boxplot” da Freq_3,0, segundo Drogas, Sexo e Grupo

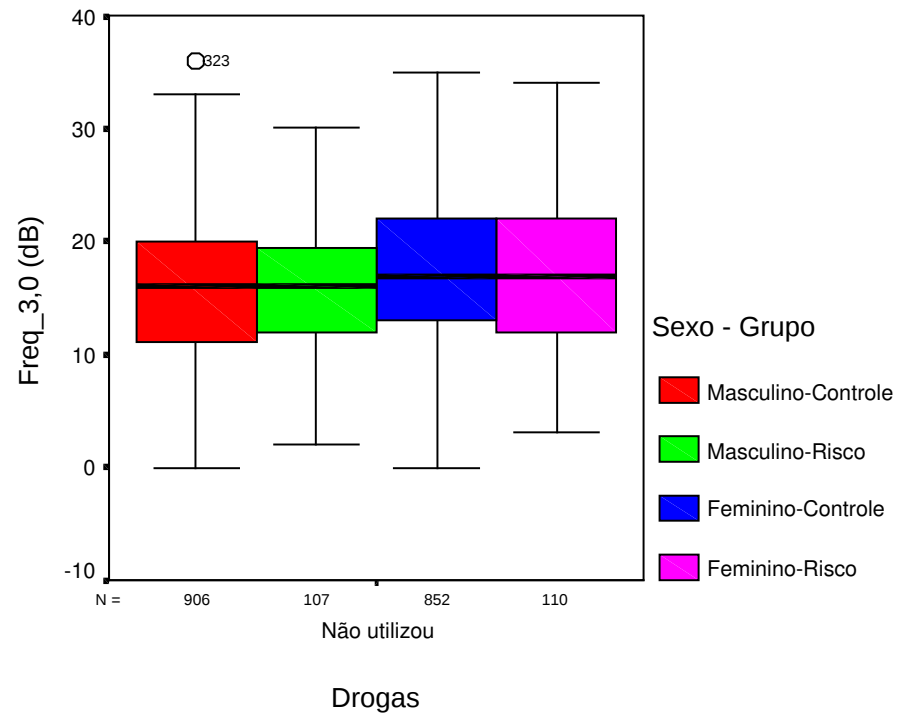


Gráfico A.24 – “Boxplot” da Freq_3,7, segundo Drogas, Sexo e Grupo

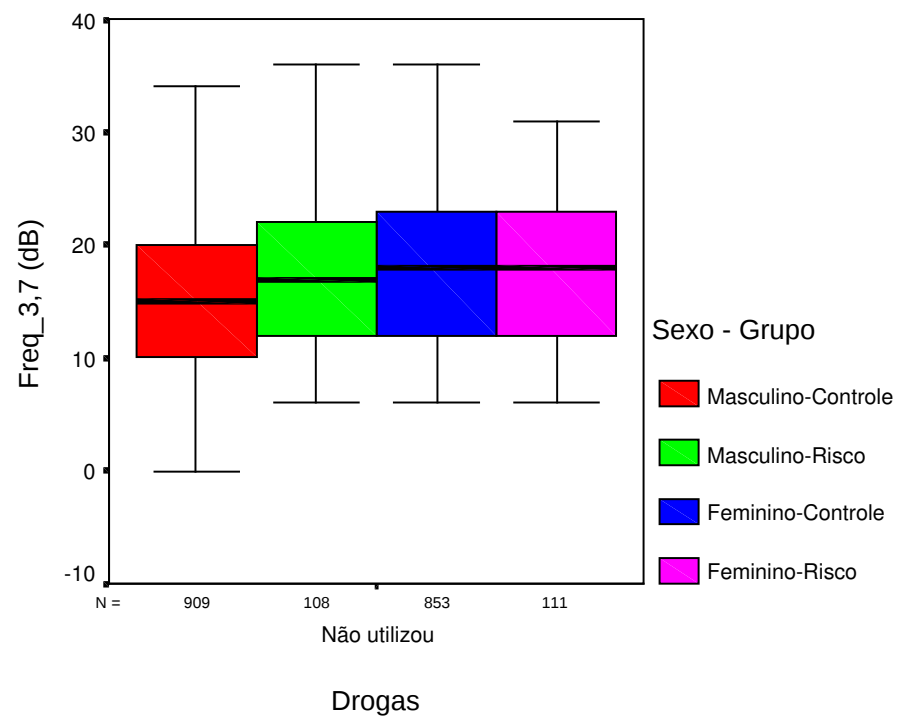


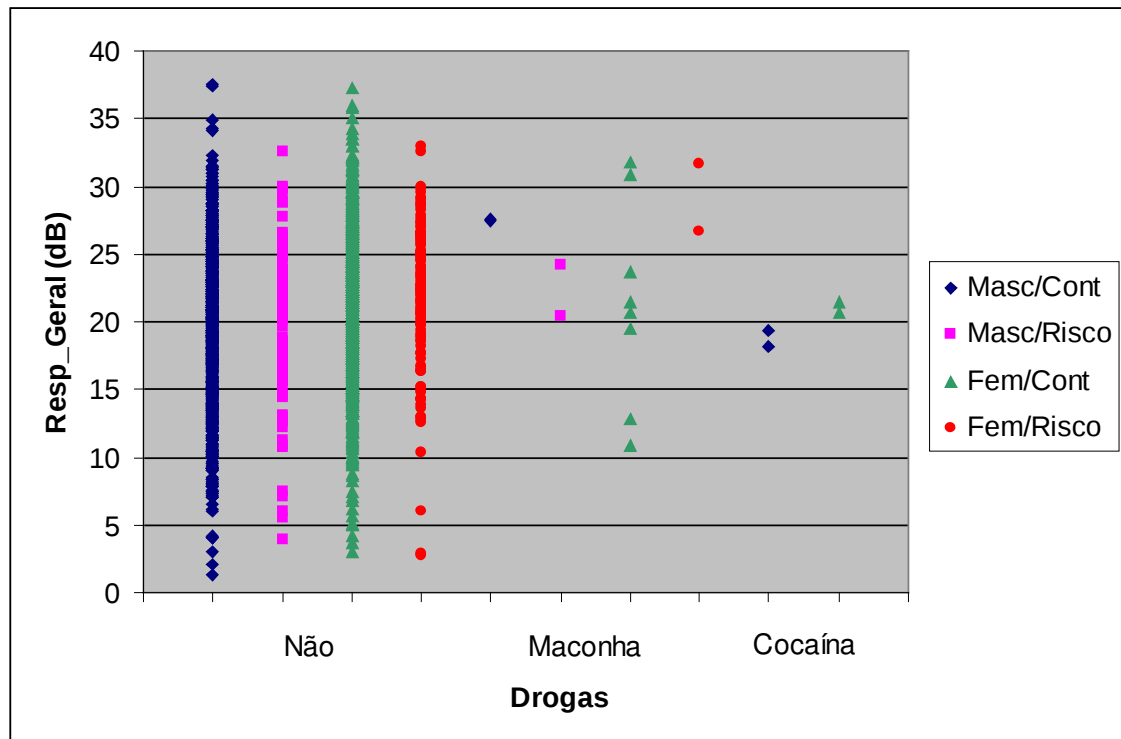
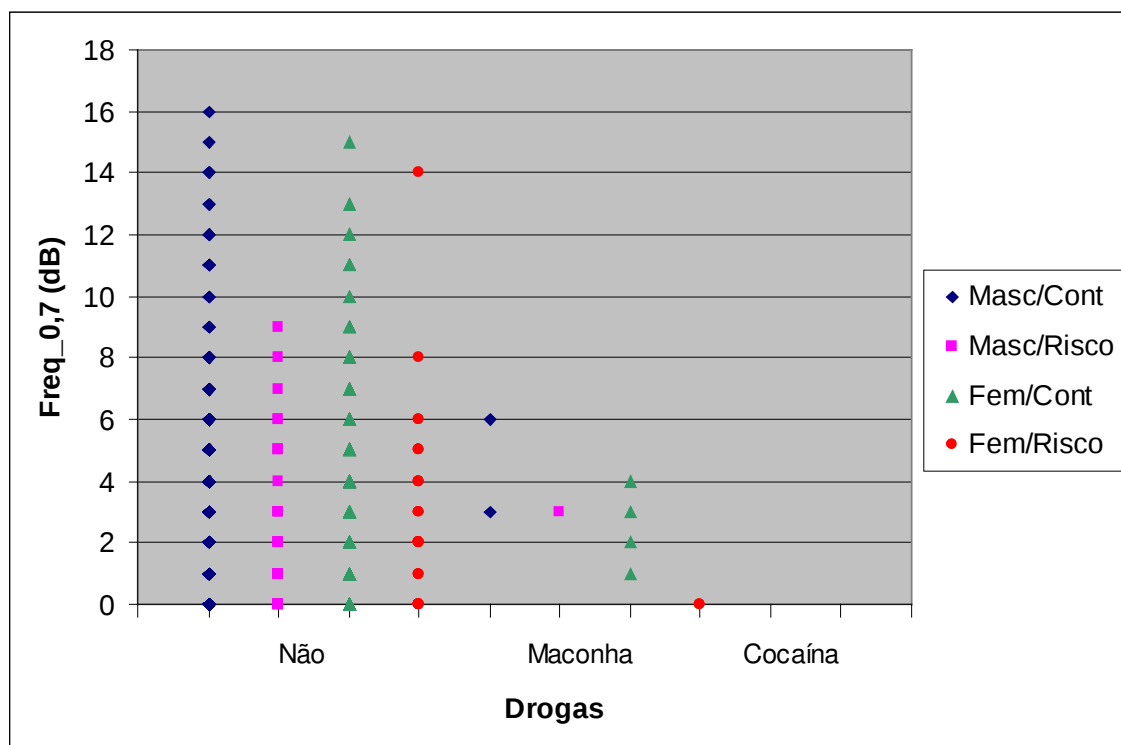
Gráfico A.25 – Gráfico de pontos para a Resp_Geral segundo Drogas, Sexo e Grupo**Gráfico A.26** – Gráfico de pontos para a Freq_0,7 segundo Drogas, Sexo e Grupo

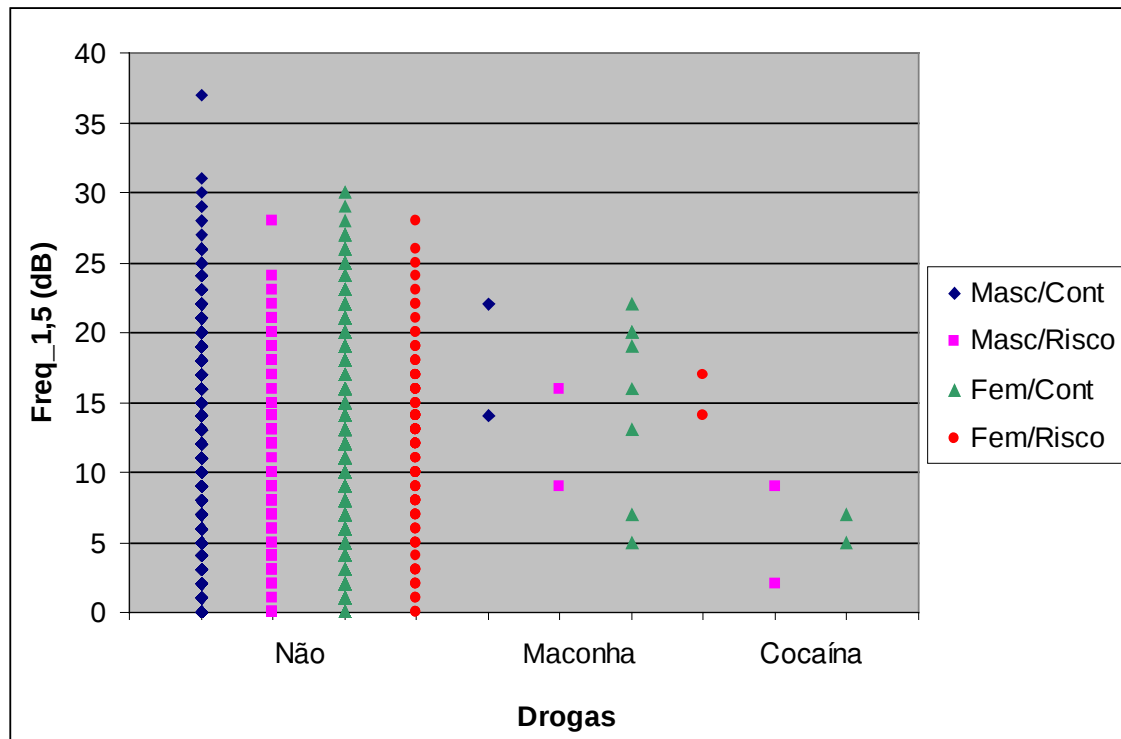
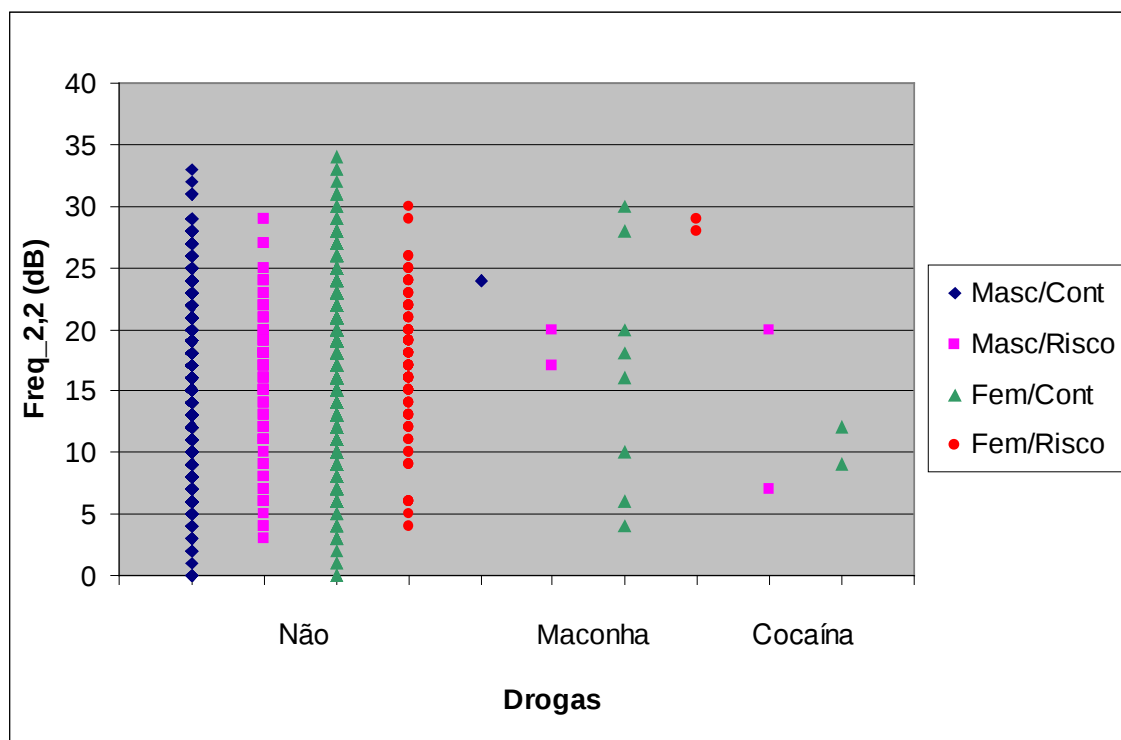
Gráfico A.27 – Gráfico de pontos para a Freq_1,5 segundo Drogas, Sexo e Grupo**Gráfico A.28** – Gráfico de pontos para a Freq_2,2 segundo Drogas, Sexo e Grupo

Gráfico A.29 – Gráfico de pontos para a Freq_3,0 segundo Drogas, Sexo e Grupo

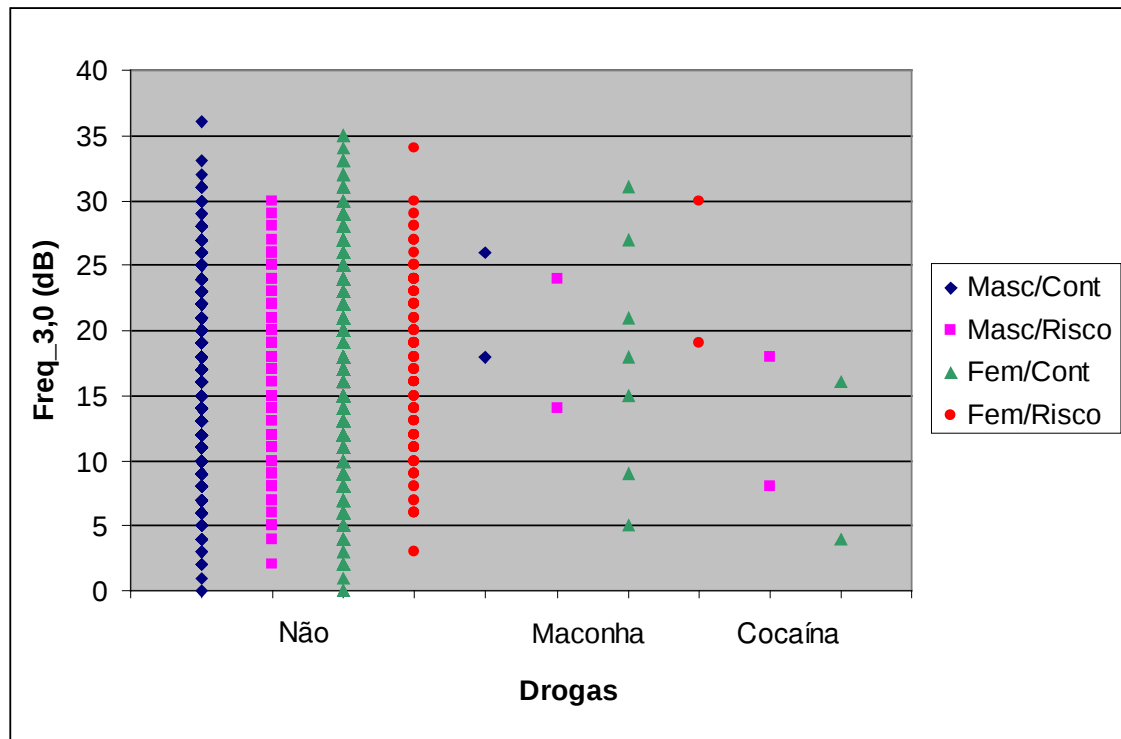


Gráfico A.30 – Gráfico de pontos para a Freq_3,7 segundo Drogas, Sexo e Grupo

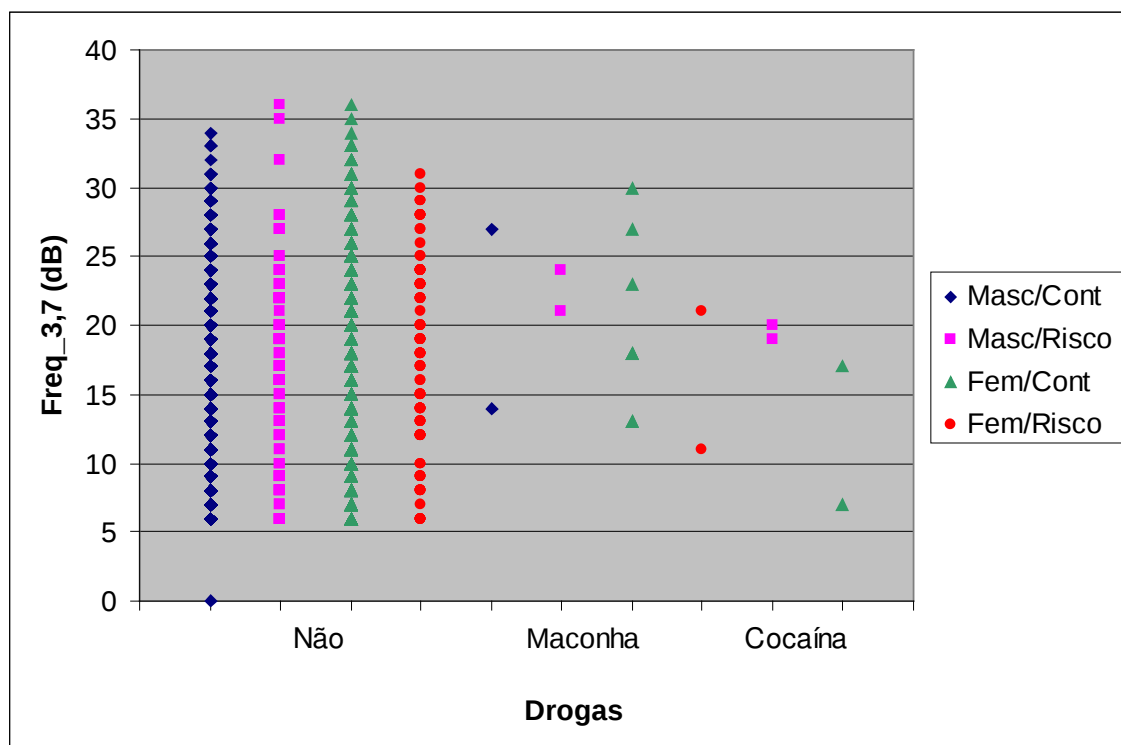


Gráfico A.31 – “Boxplot” da Resp_Geral, segundo Fumo, Sexo e Grupo

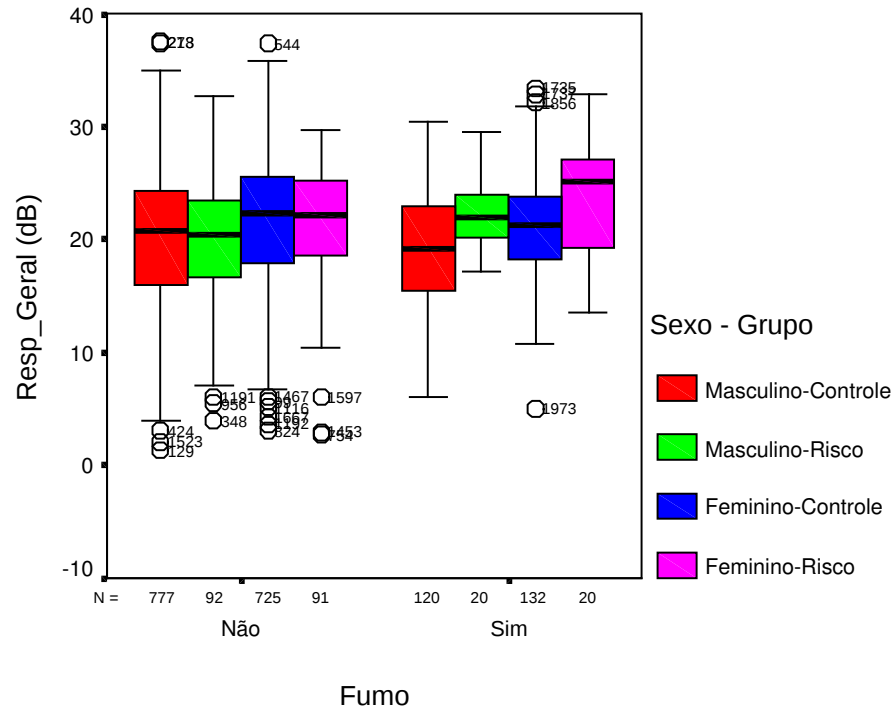


Gráfico A.32 – “Boxplot” da Freq_0,7, segundo Fumo, Sexo e Grupo

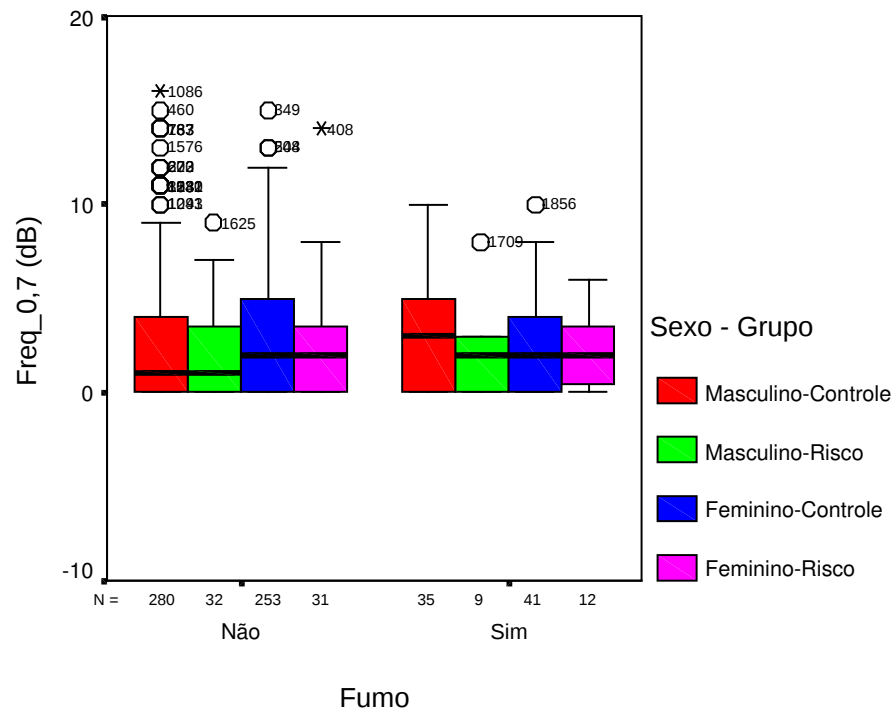


Gráfico A.33 – “Boxplot” da Freq_1,5, segundo Fumo, Sexo e Grupo

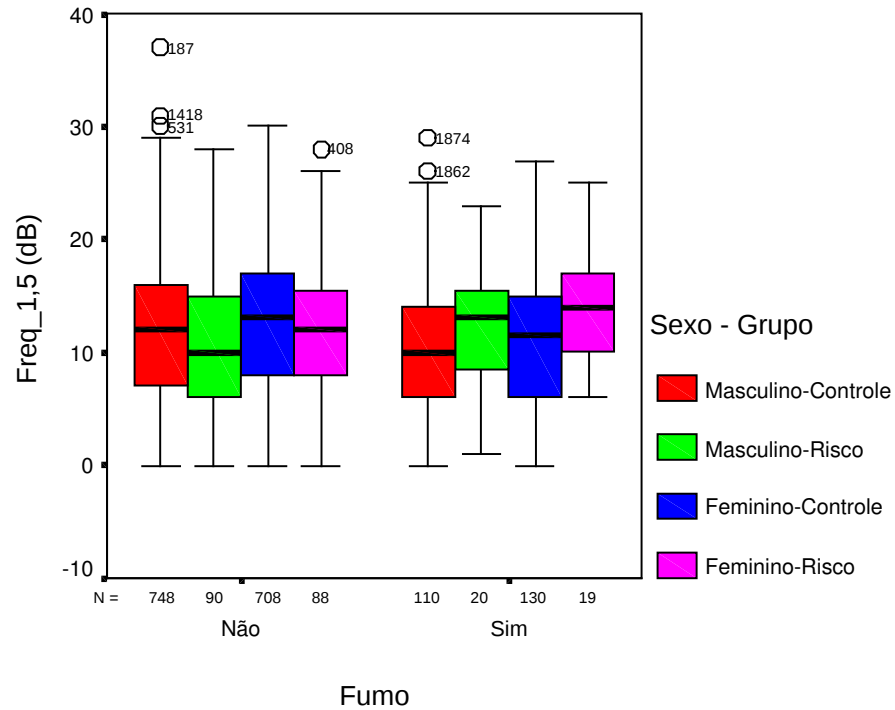


Gráfico A.34 – “Boxplot” da Freq_2,2, segundo Fumo, Sexo e Grupo

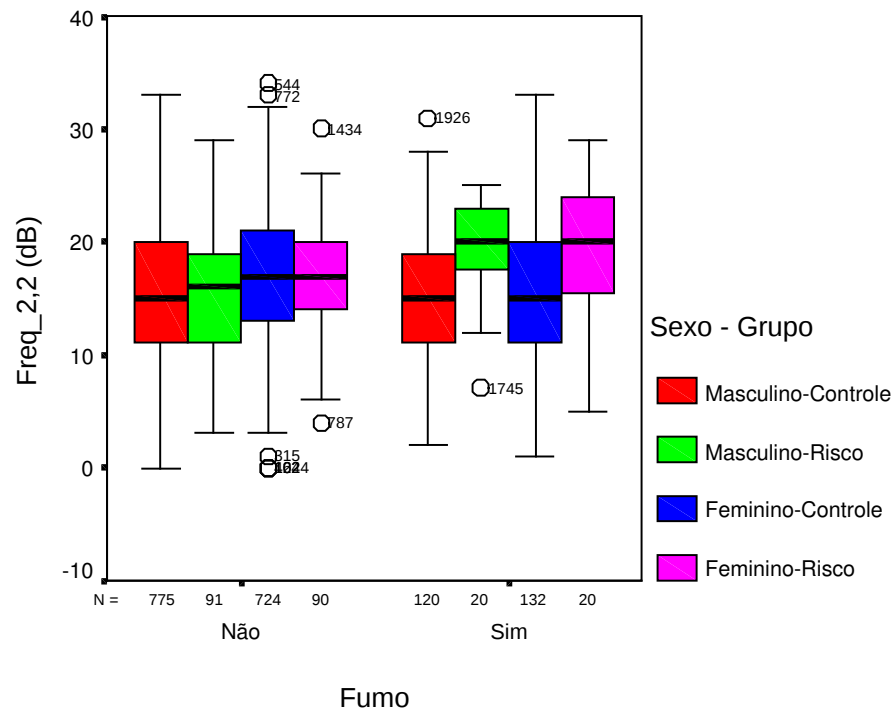


Gráfico A.35 – “Boxplot” da Freq_3,0, segundo Fumo, Sexo e Grupo

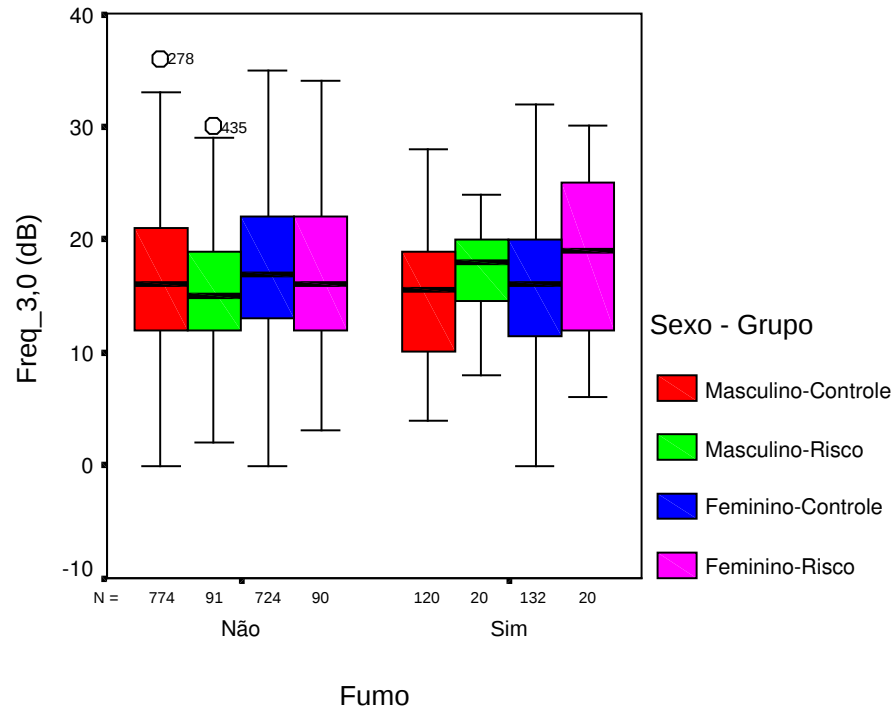


Gráfico A.36 – “Boxplot” da Freq_3,7, segundo Fumo, Sexo e Grupo

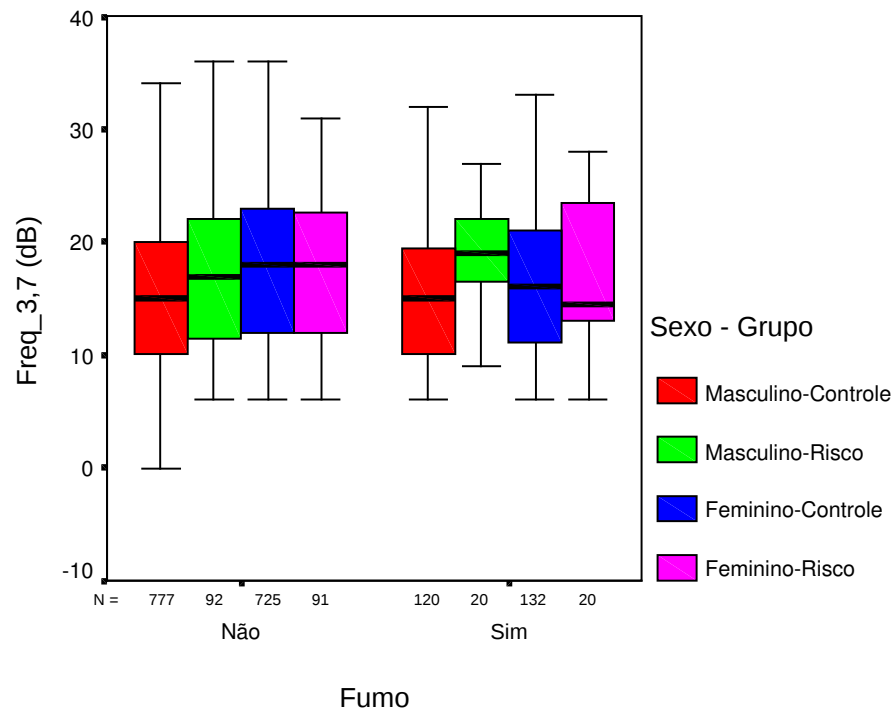


Gráfico A.37 – Gráfico de pontos para a Resp_Geral segundo Fumo, Sexo e Grupo

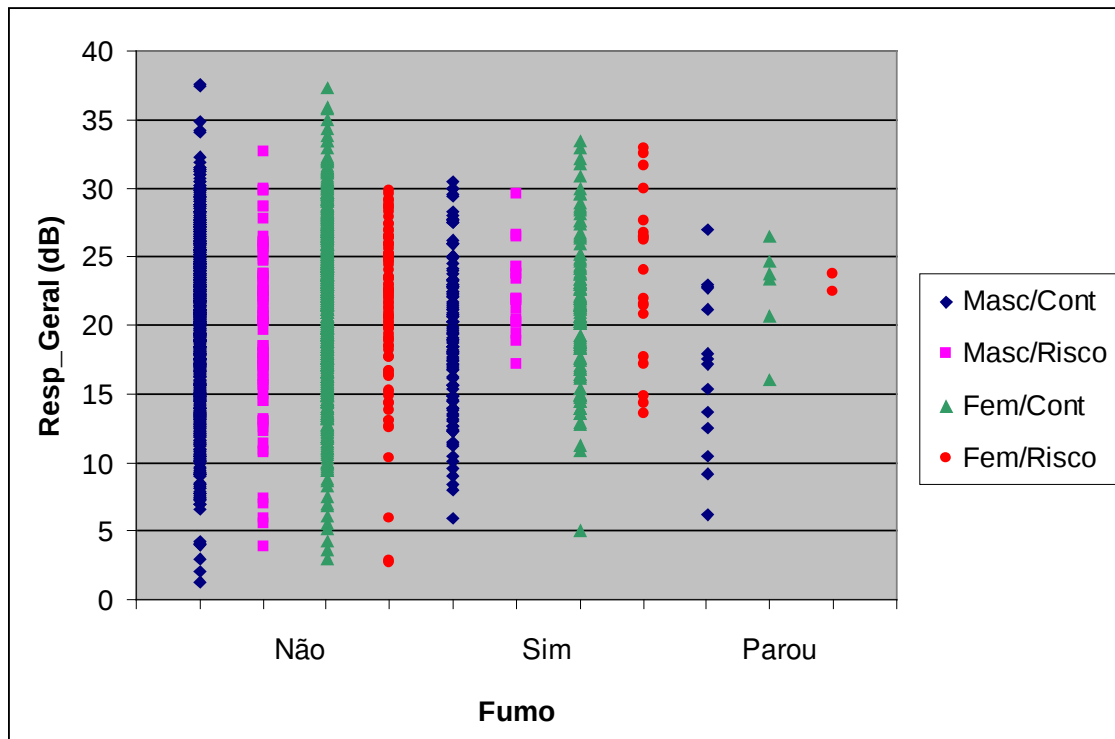


Gráfico A.38 – Gráfico de pontos para a Freq_0,7 segundo Fumo, Sexo e Grupo

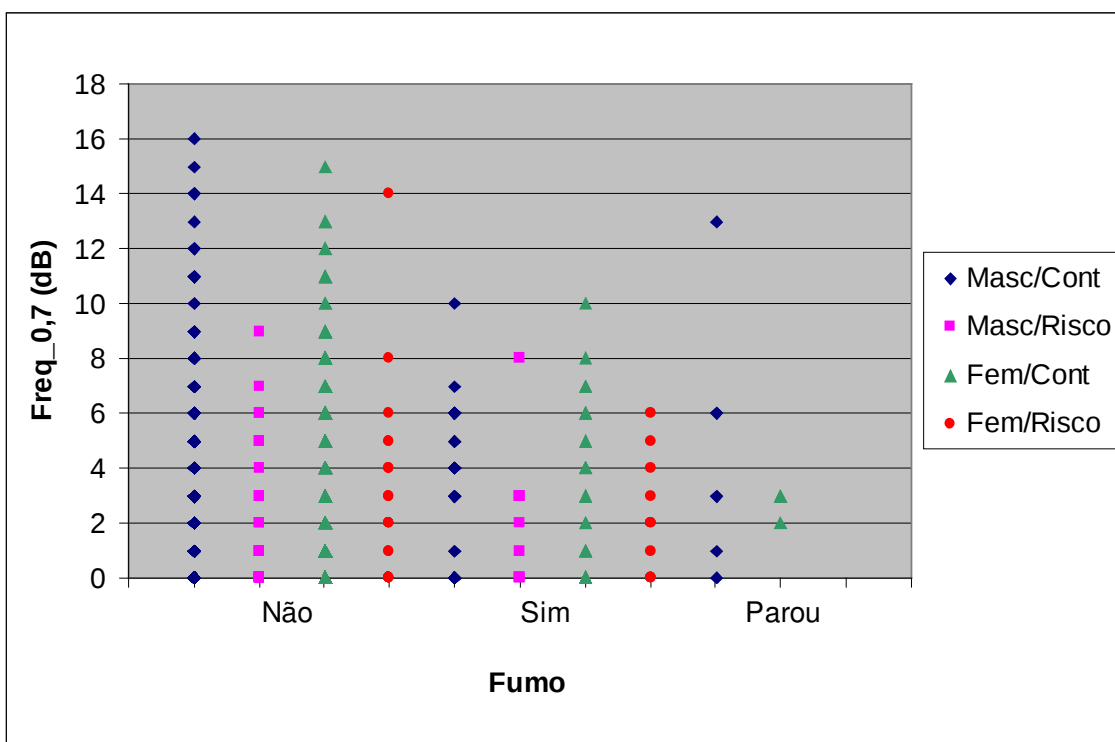


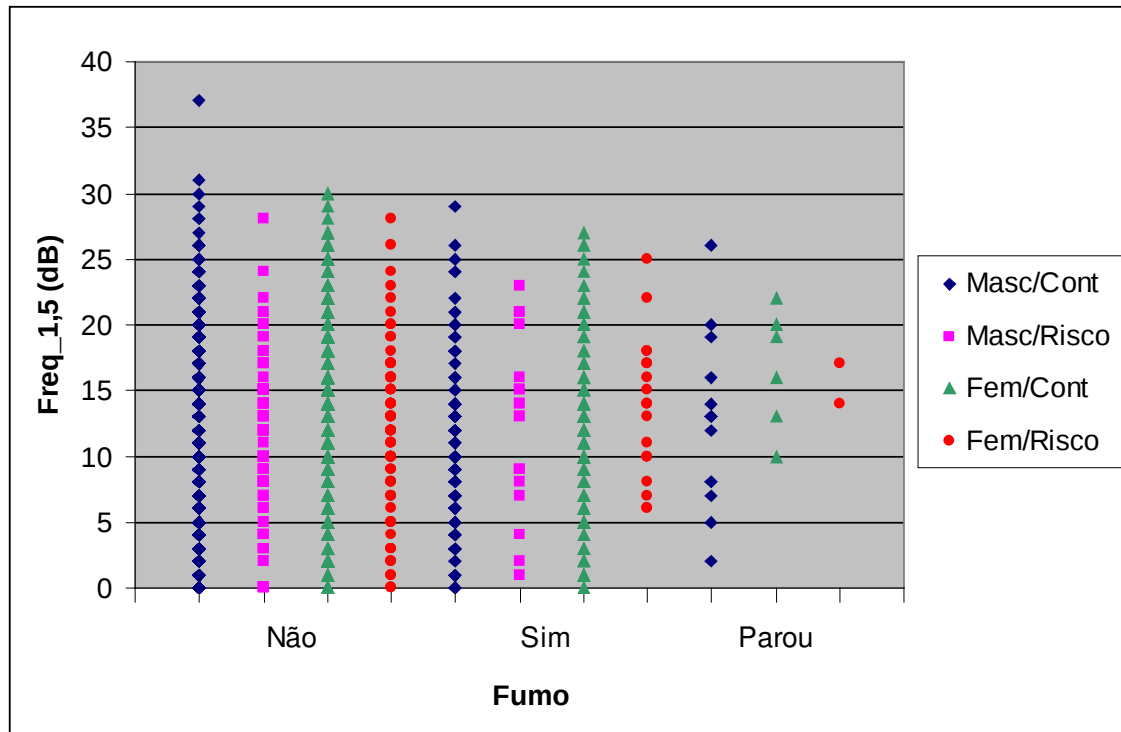
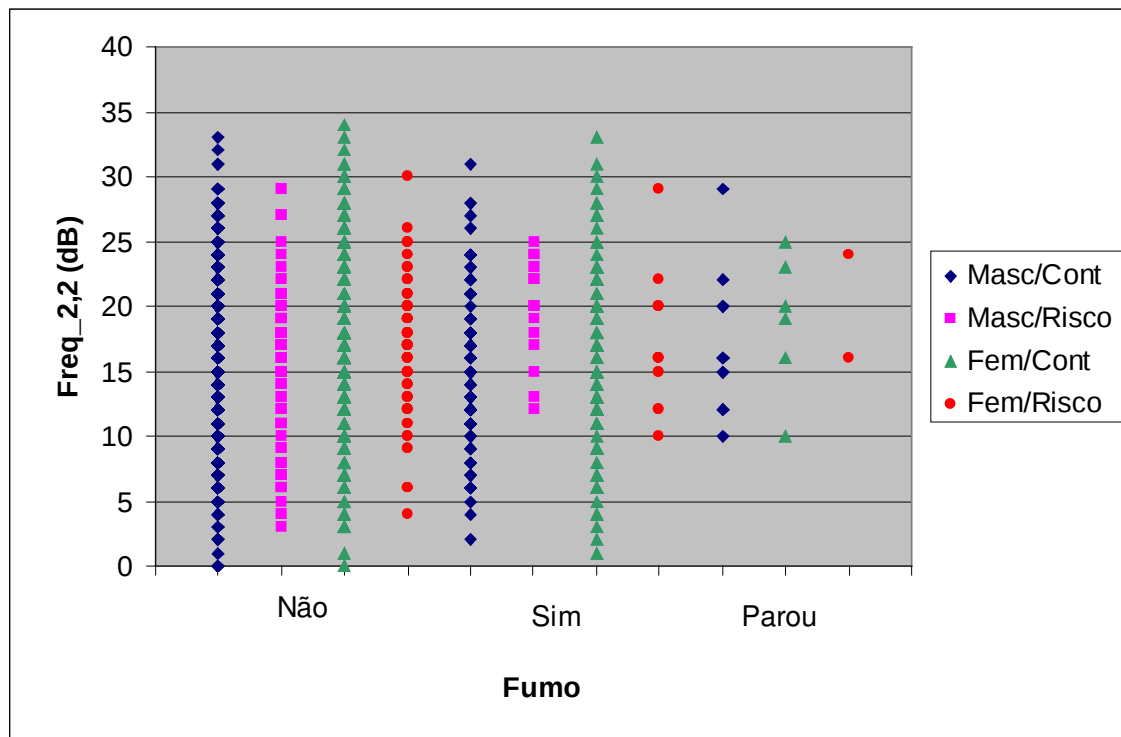
Gráfico A.39 – Gráfico de pontos para a Freq_1,5 segundo Fumo, Sexo e Grupo**Gráfico A.40** – Gráfico de pontos para a Freq_2,2 segundo Fumo, Sexo e Grupo

Gráfico A.41 – Gráfico de pontos para a Freq_3,0 segundo Fumo, Sexo e Grupo

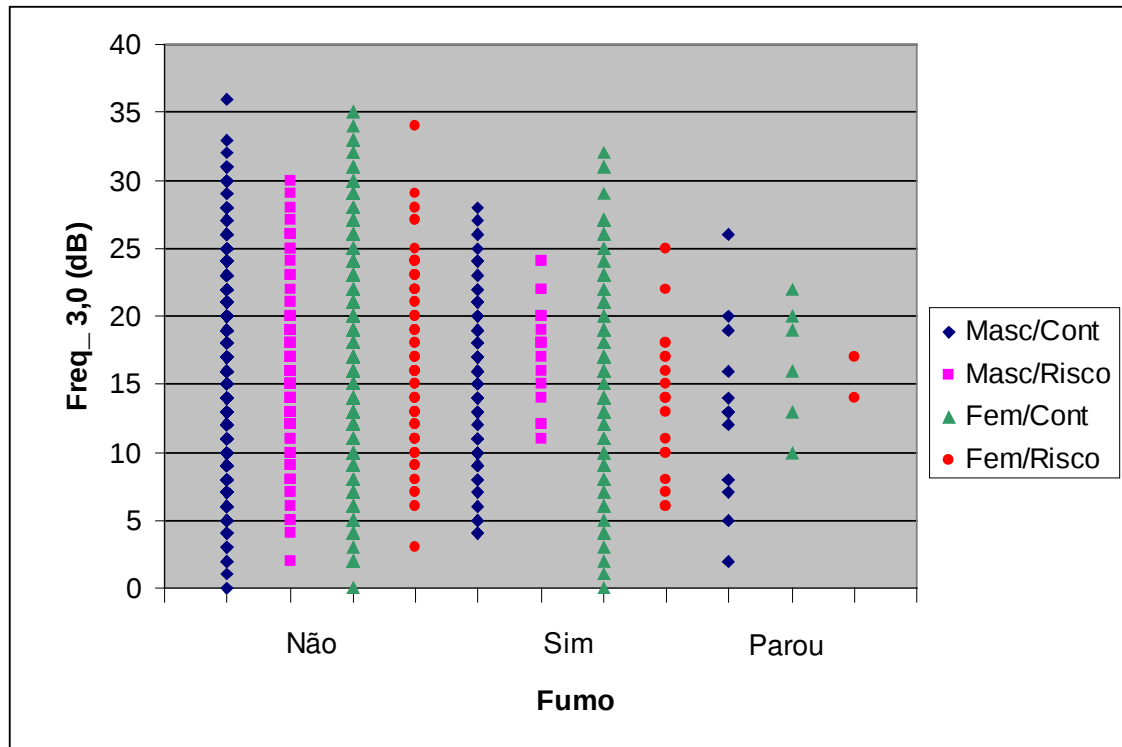


Gráfico A.42 – Gráfico de pontos para a Freq_3,7 segundo Fumo, Sexo e Grupo

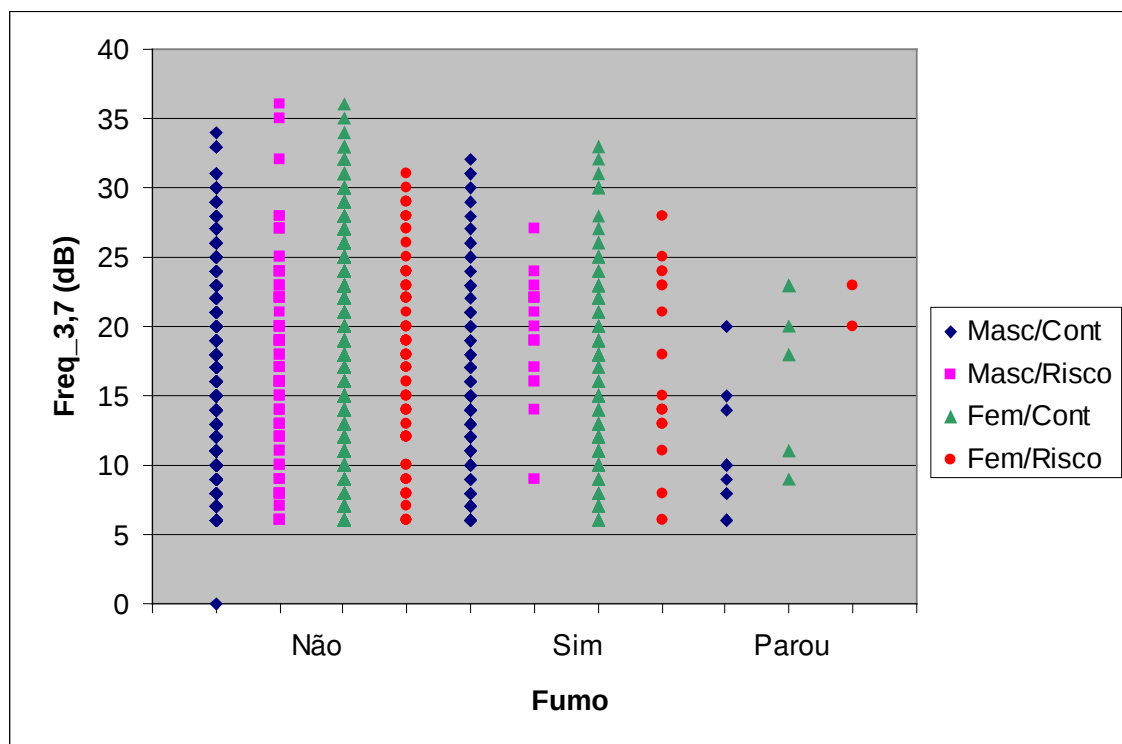


Gráfico A.43 – “Boxplot” da Resp_Geral, segundo Gestação, Sexo e Grupo

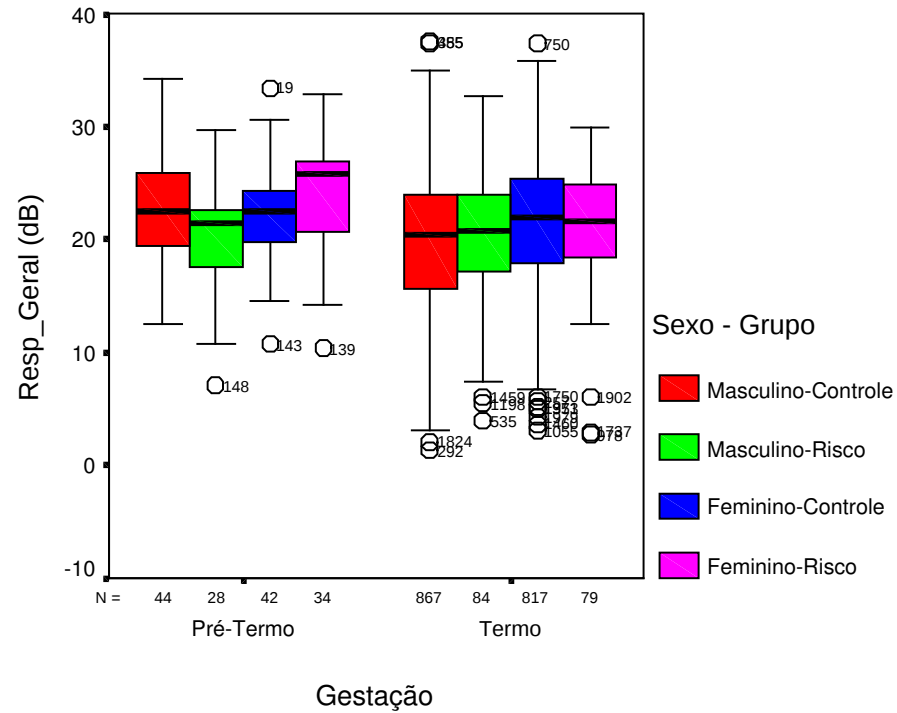


Gráfico A.44 – “Boxplot” da Freq_0,7, segundo Gestação, Sexo e Grupo

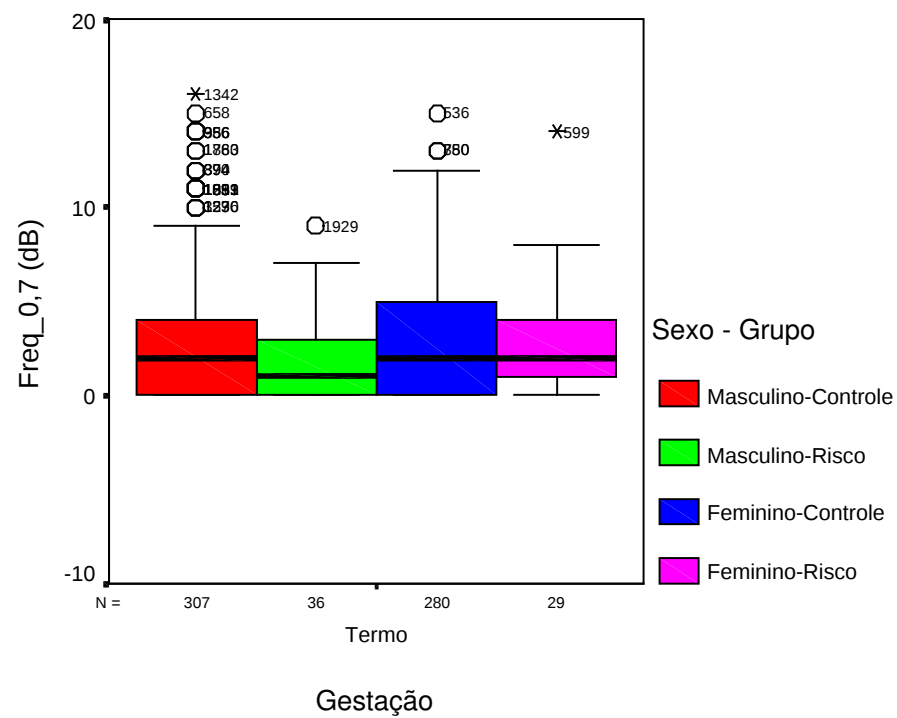


Gráfico A.45 – “Boxplot” da Freq_1,5, segundo Gestação, Sexo e Grupo

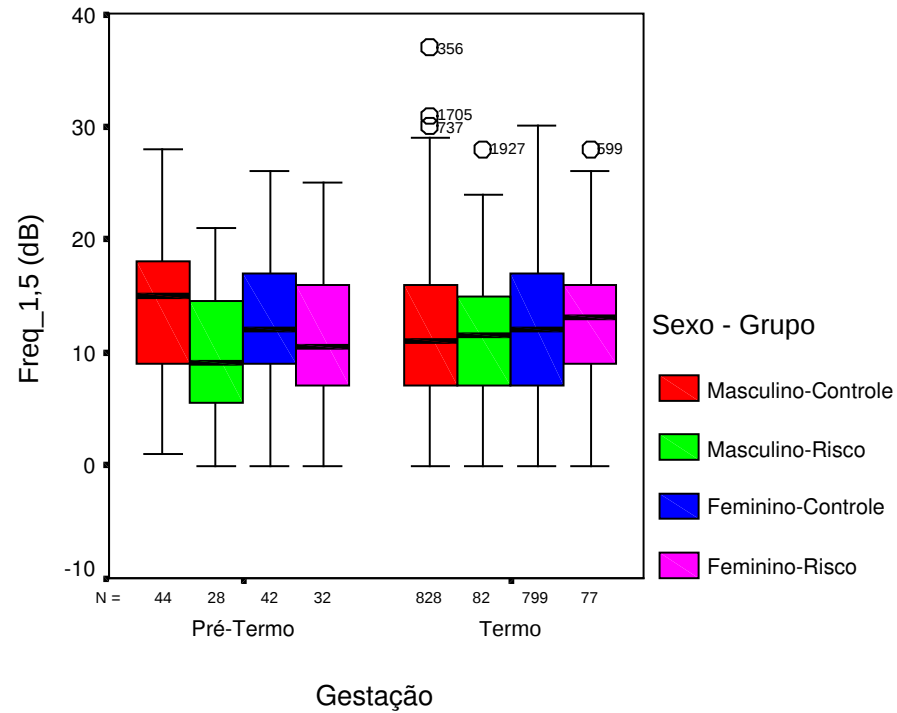


Gráfico A.46 – “Boxplot” da Freq_2,2, segundo Gestação, Sexo e Grupo

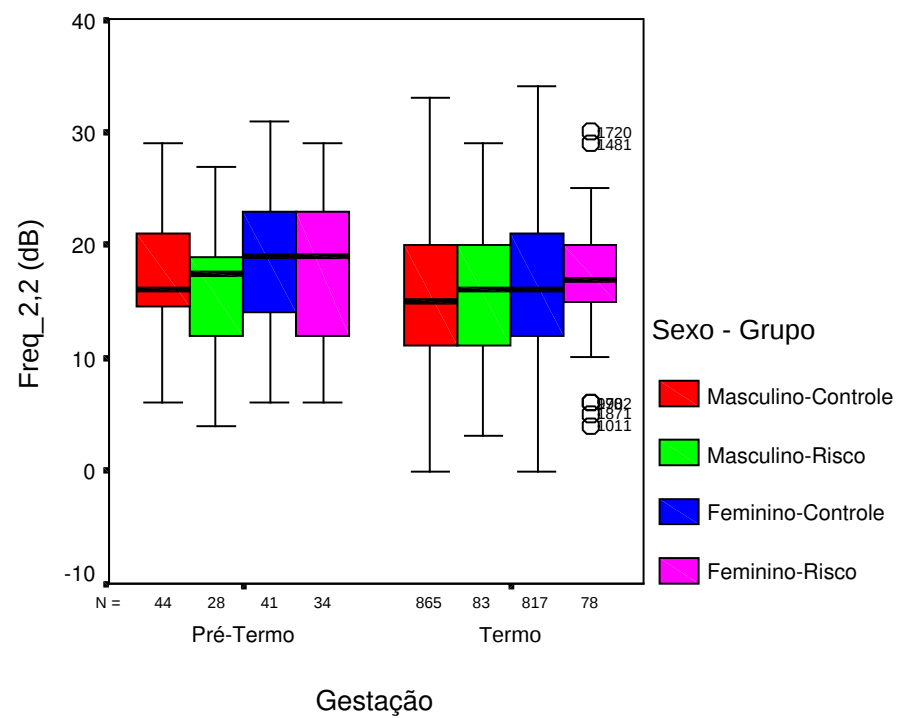


Gráfico A.47 – “Boxplot” da Freq_3,0, segundo Gestação, Sexo e Grupo

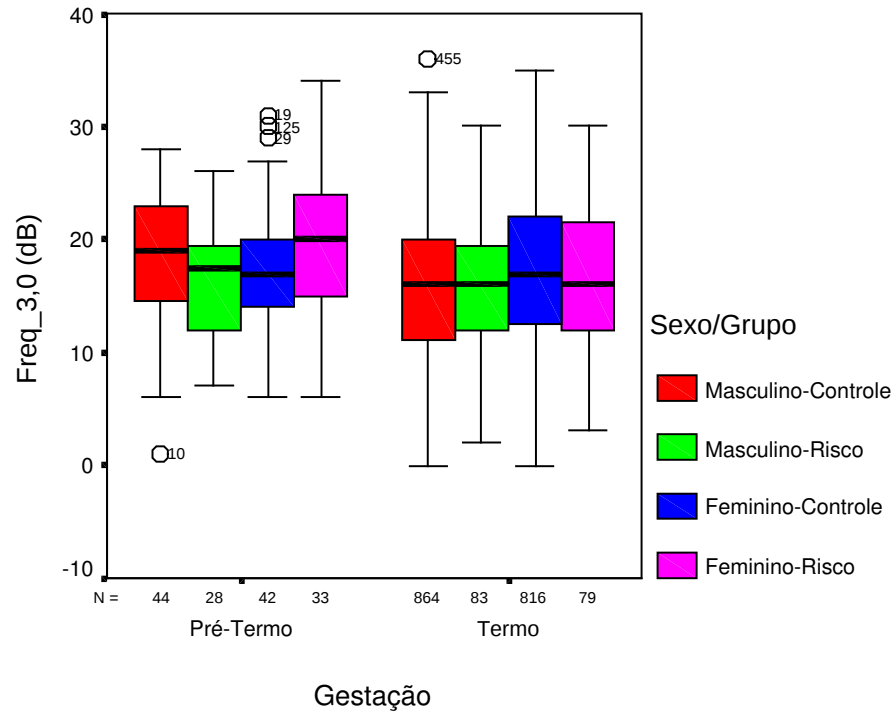


Gráfico A.48 – “Boxplot” da Freq_3,7, segundo Gestação, Sexo e Grupo

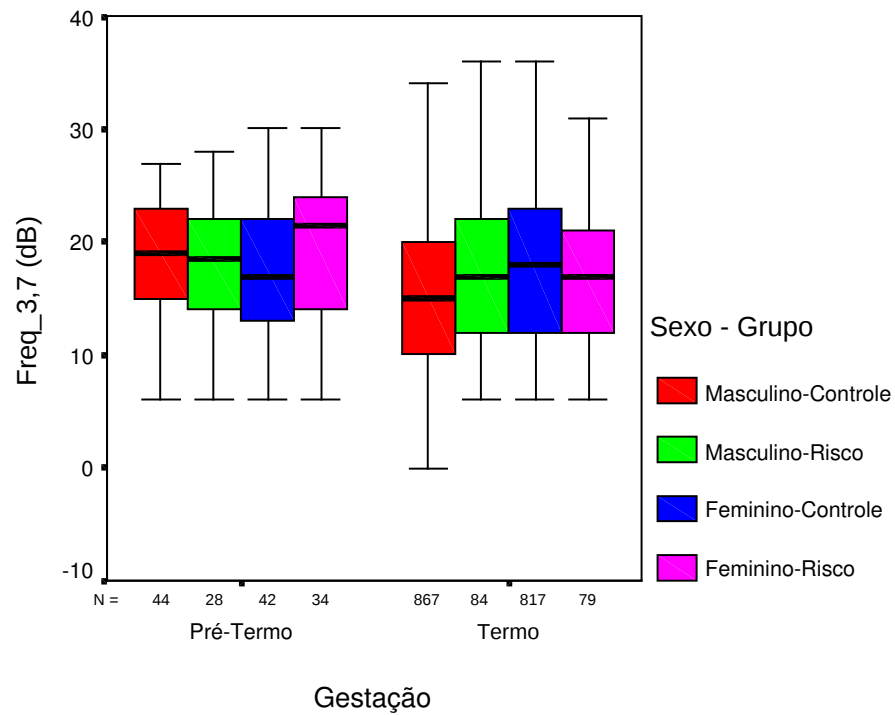


Gráfico A.49 – Gráfico de pontos para a Resp_Geral segundo Gestação, Sexo e Grupo

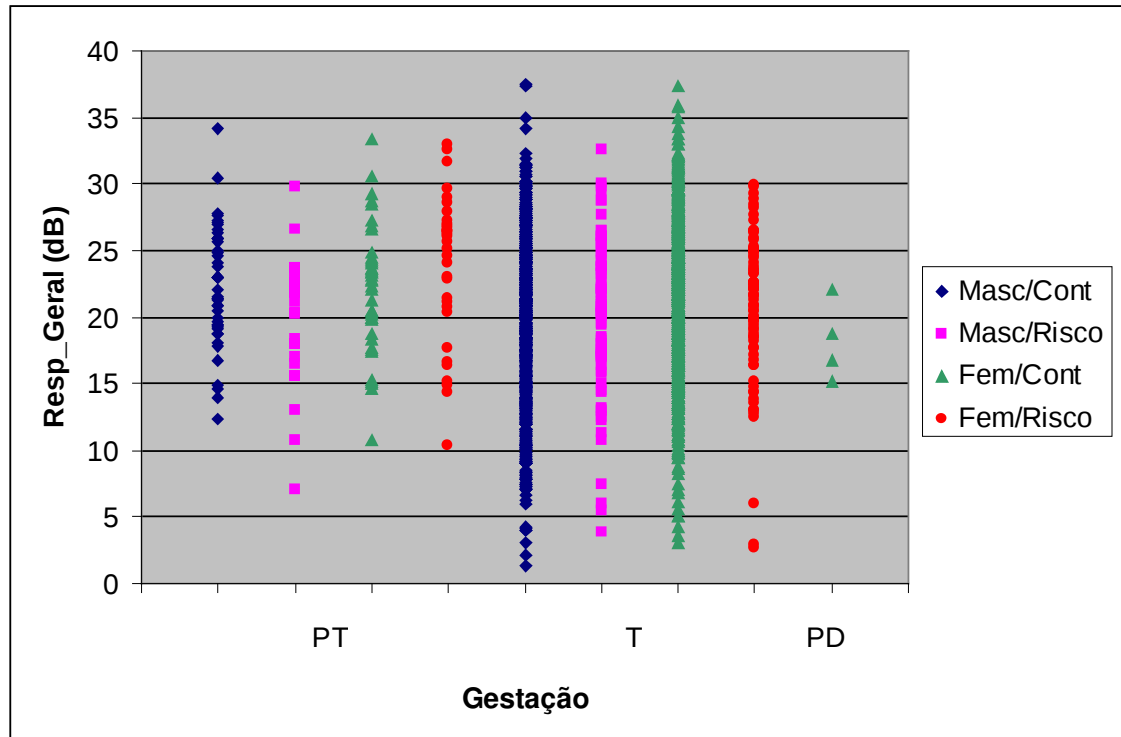


Gráfico A.50 – Gráfico de pontos para a Freq_0,7 segundo Gestação, Sexo e Grupo

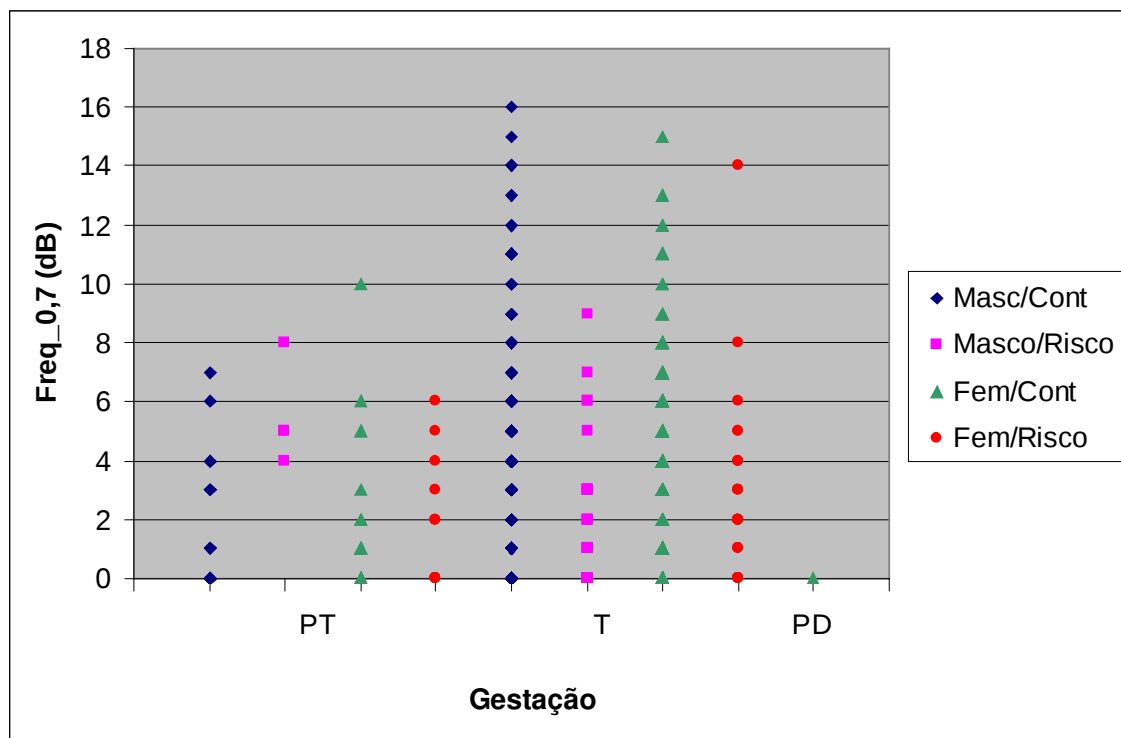


Gráfico A.51 – Gráfico de pontos para a Freq_1,5 segundo Gestação, Sexo e Grupo

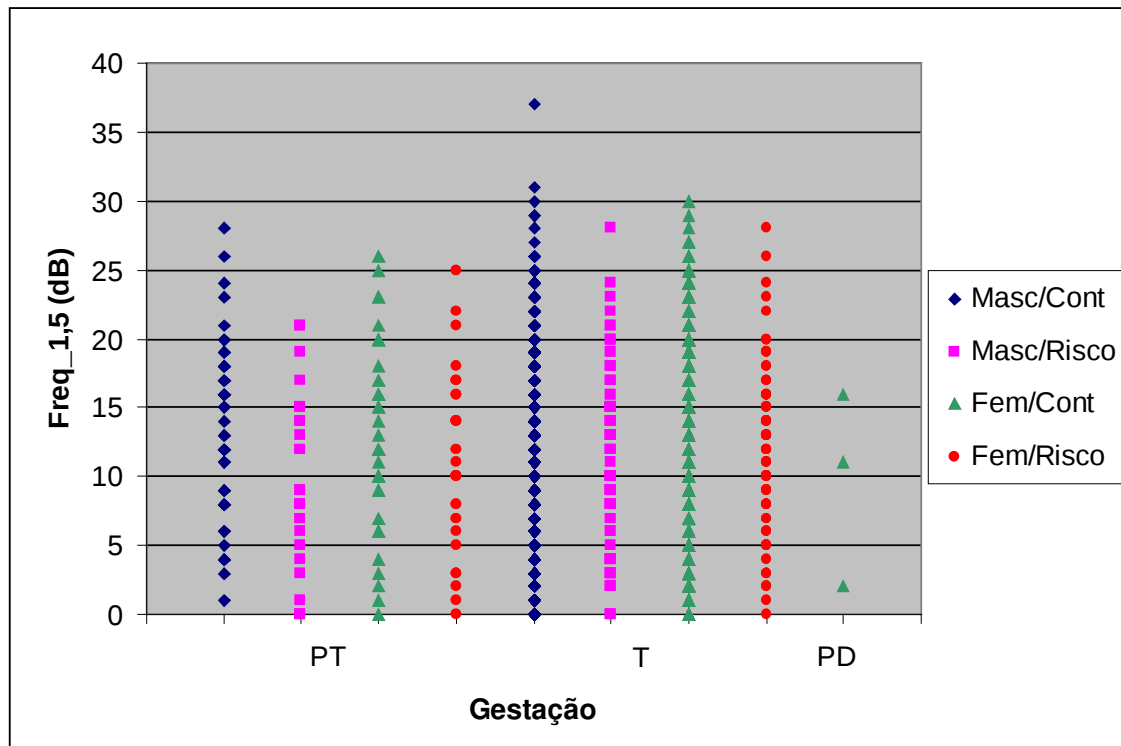


Gráfico A.52 – Gráfico de pontos para a Freq_2,2 segundo Gestação, Sexo e Grupo

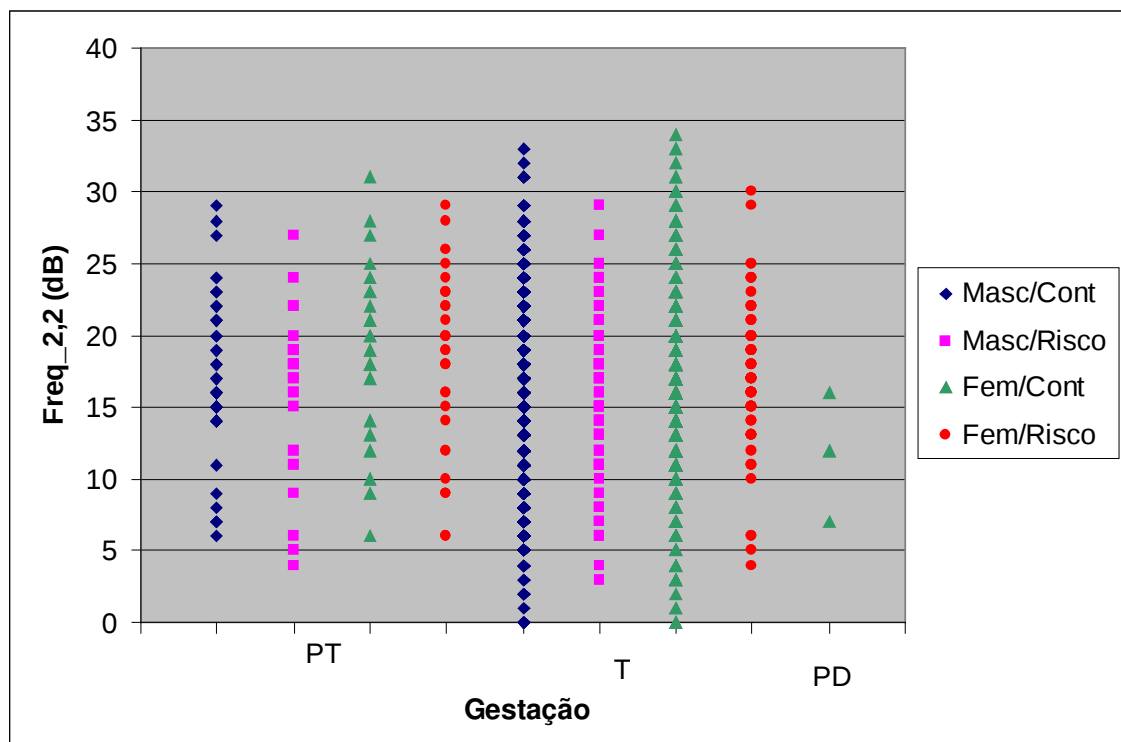


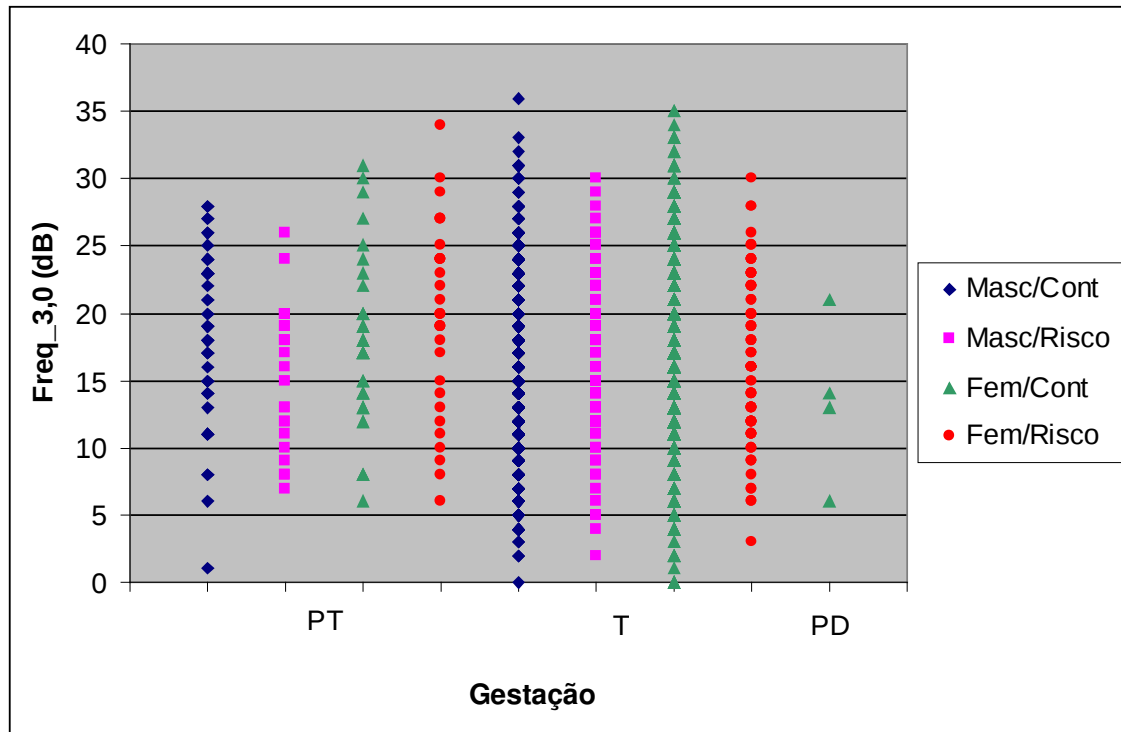
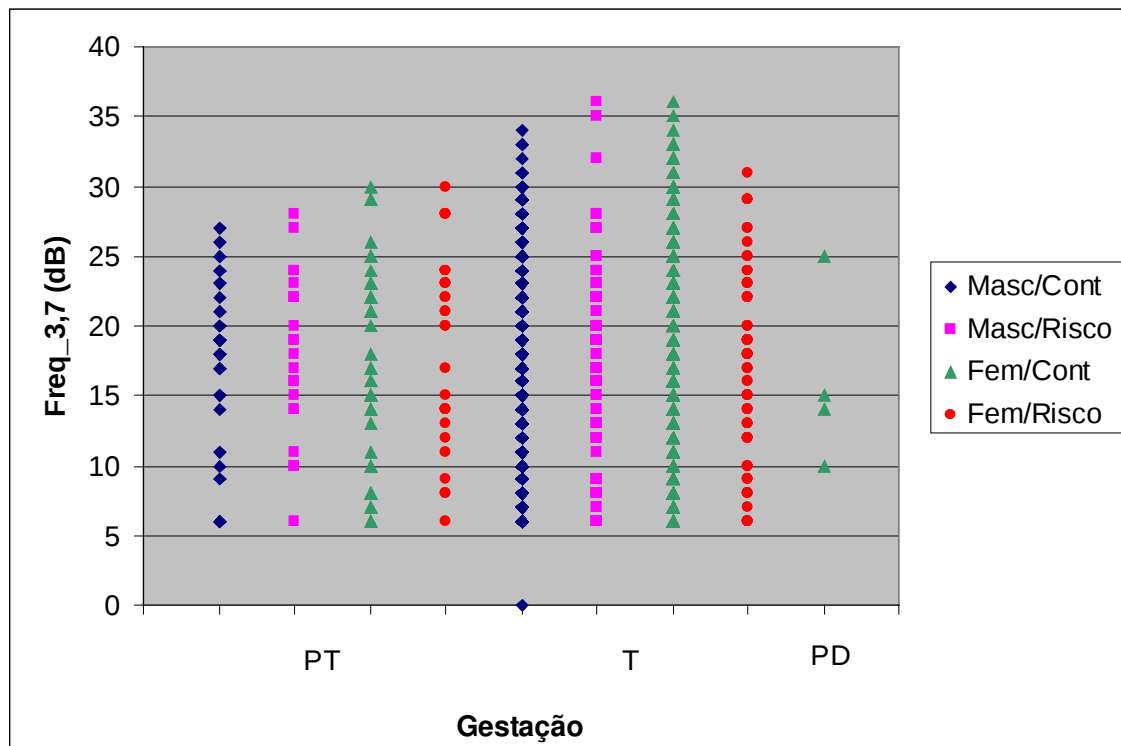
Gráfico A.53 – Gráfico de pontos para a Freq_3,0 segundo Gestação, Sexo e Grupo**Gráfico A.54** – Gráfico de pontos para a Freq_3,7 segundo Gestação, Sexo e Grupo

Gráfico A.55 – “Boxplot” da Resp_Geral, segundo Interc_G, Sexo e Grupo

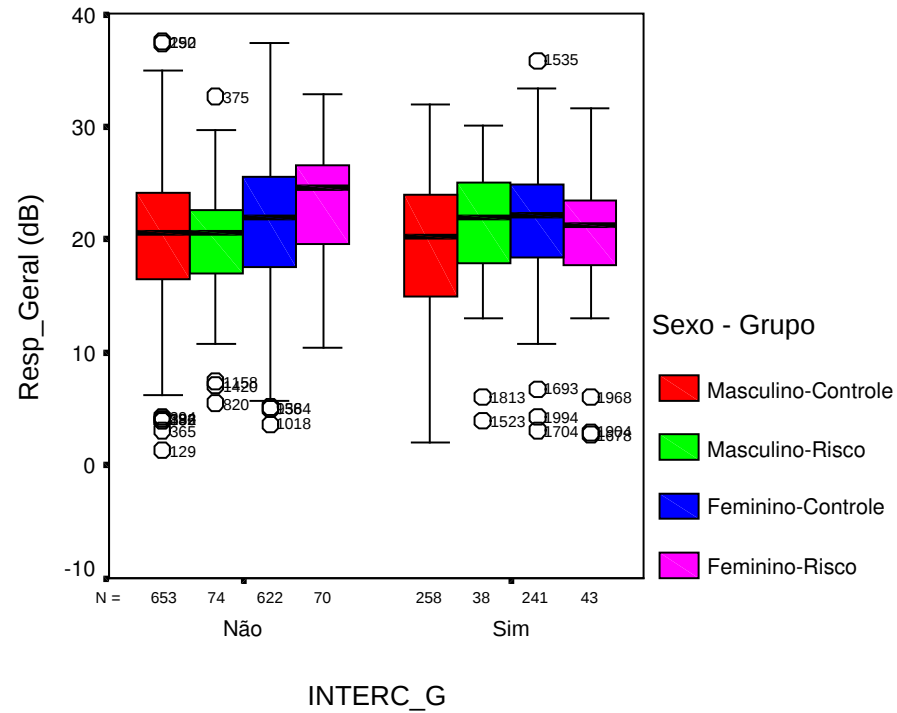


Gráfico A.56 – “Boxplot” da Freq_0,7, segundo Interc_G, Sexo e Grupo

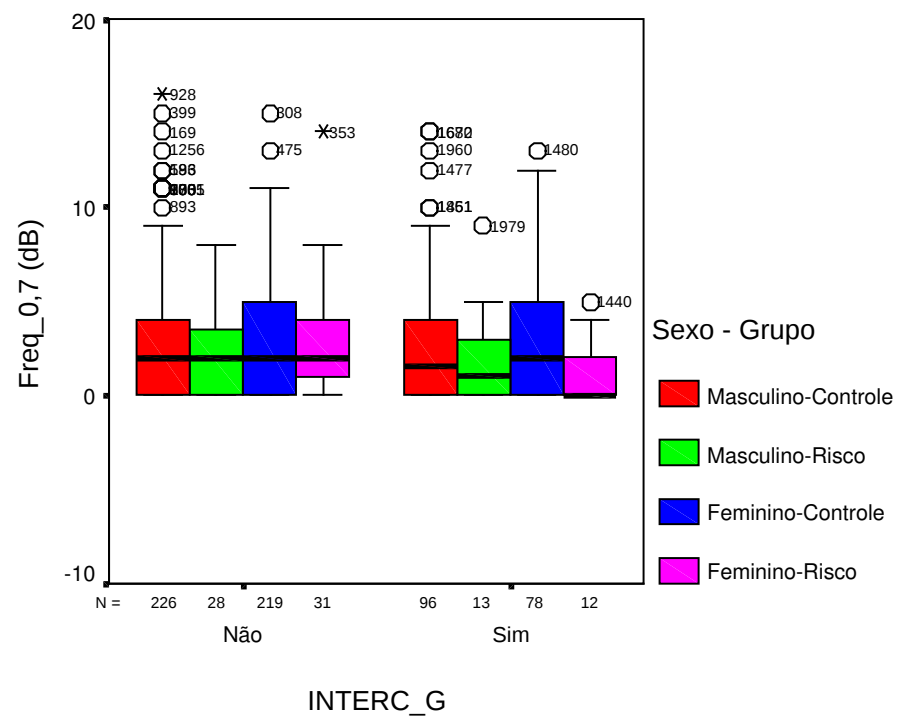


Gráfico A.57 – “Boxplot” da Freq_1,5, segundo Interc_G, Sexo e Grupo

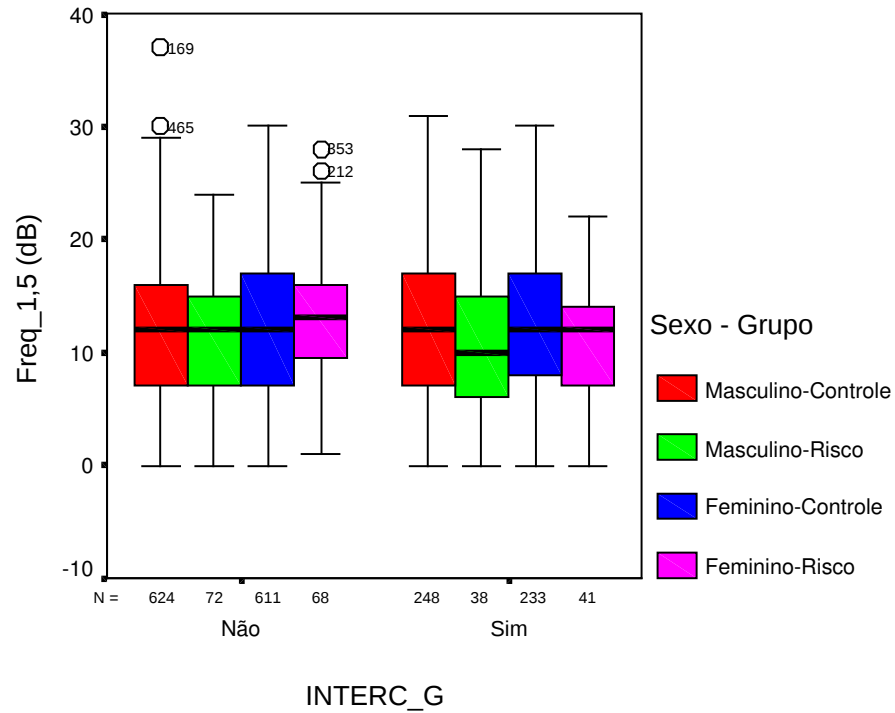


Gráfico A.58 – “Boxplot” da Freq_2,2, segundo Interc_G, Sexo e Grupo

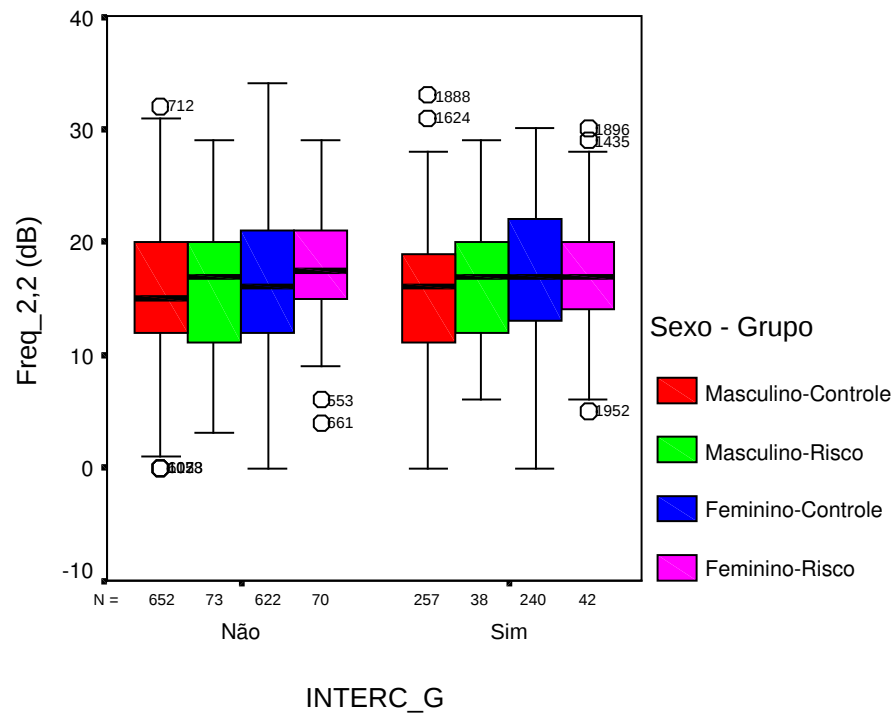


Gráfico A.59 – “Boxplot” da Freq_3,0, segundo Interc_G, Sexo e Grupo

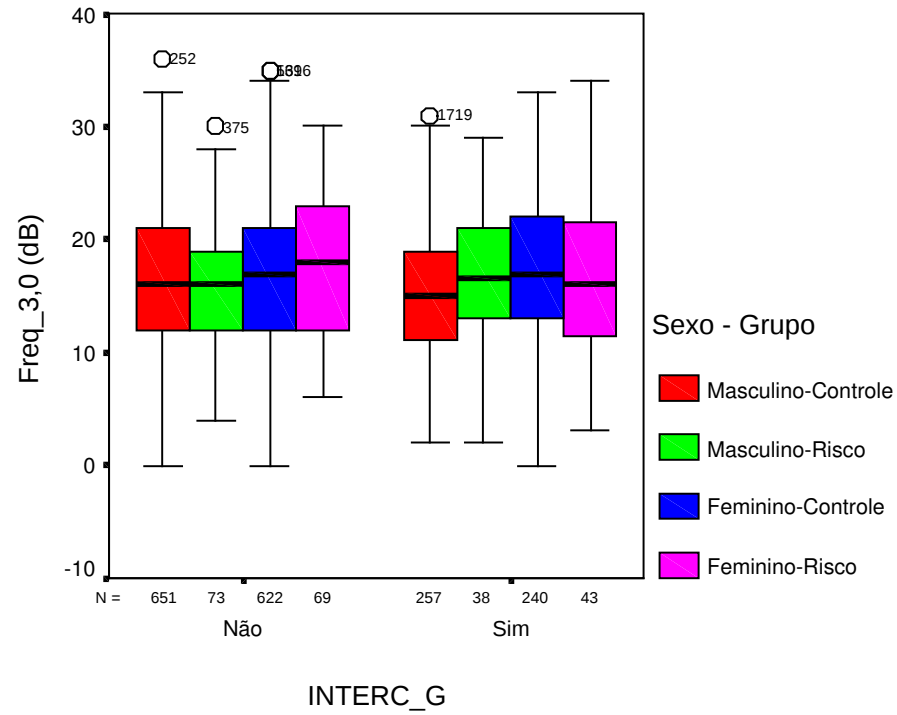


Gráfico A.60 – “Boxplot” da Freq_3,7, segundo Interc_G, Sexo e Grupo

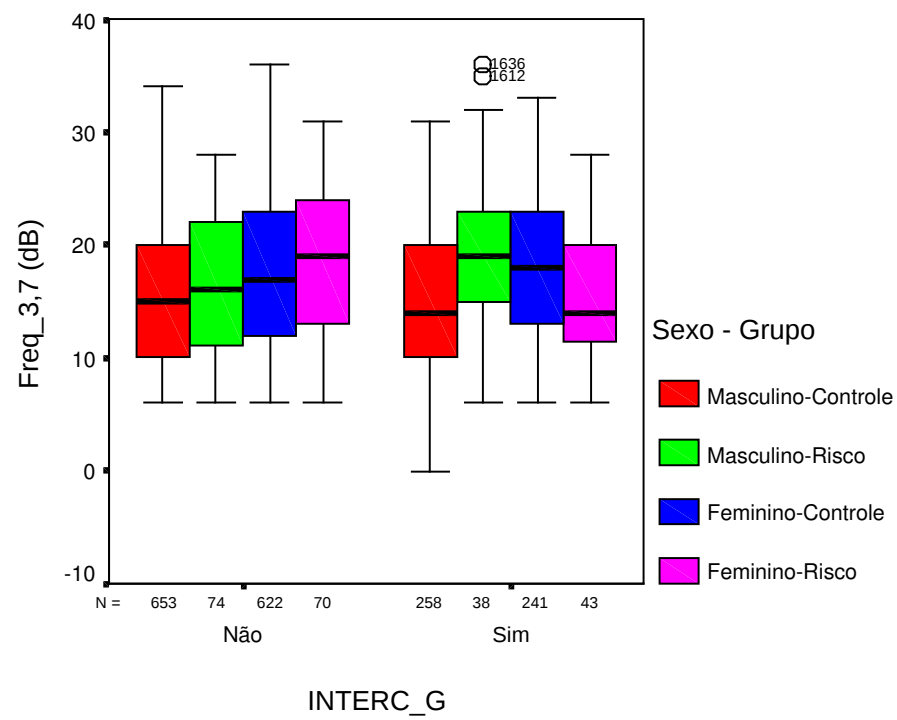


Gráfico A.61 – “Boxplot” da Resp_Geral, segundo Interc_RN, Sexo e Grupo

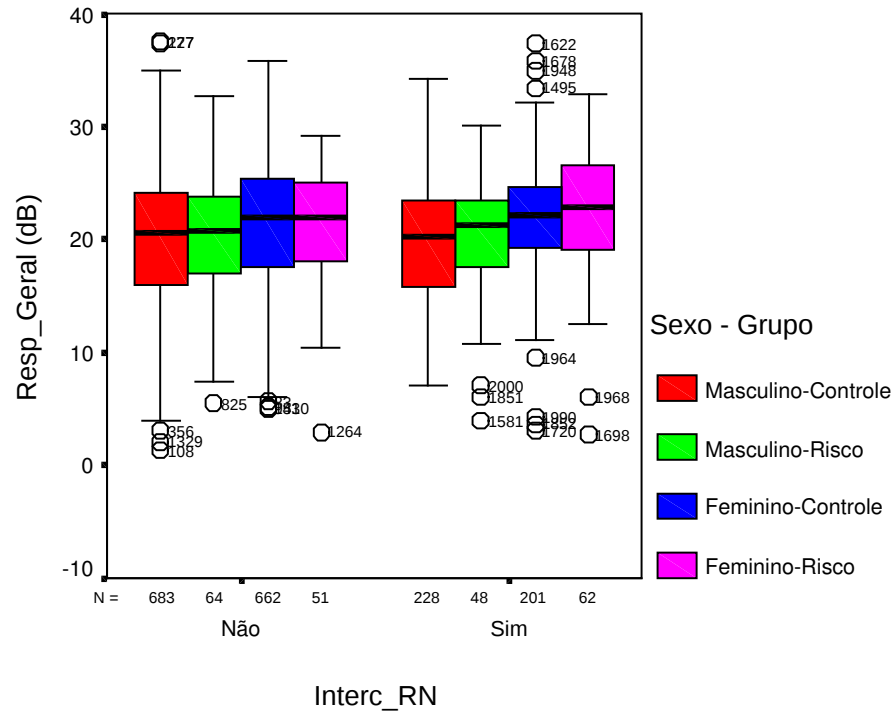


Gráfico A.62 – “Boxplot” da Freq_0,7, segundo Interc_RN, Sexo e Grupo

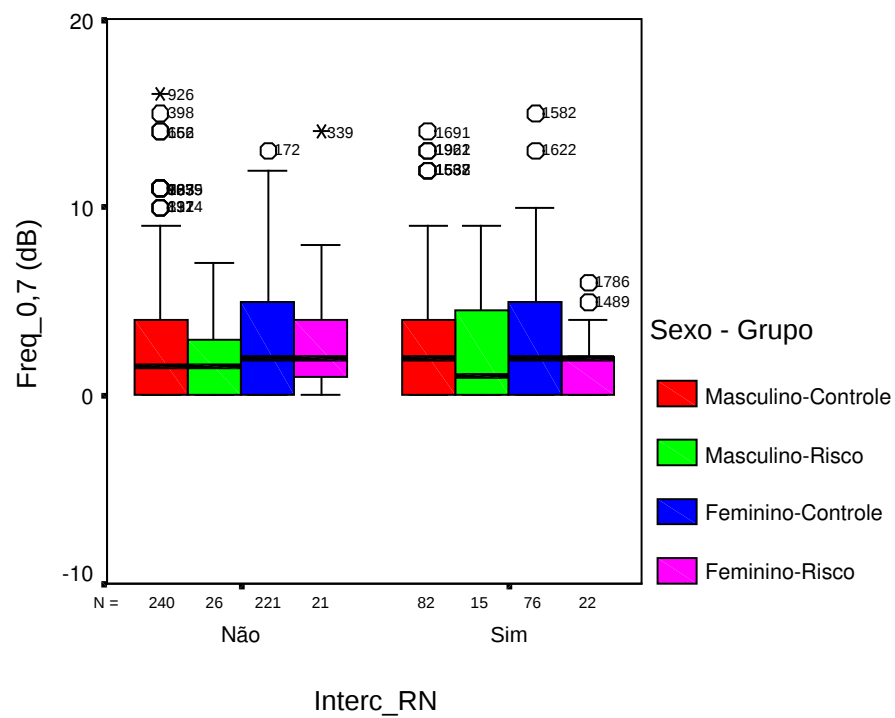


Gráfico A.63 – “Boxplot” da Freq_1,5, segundo Interc_RN, Sexo e Grupo

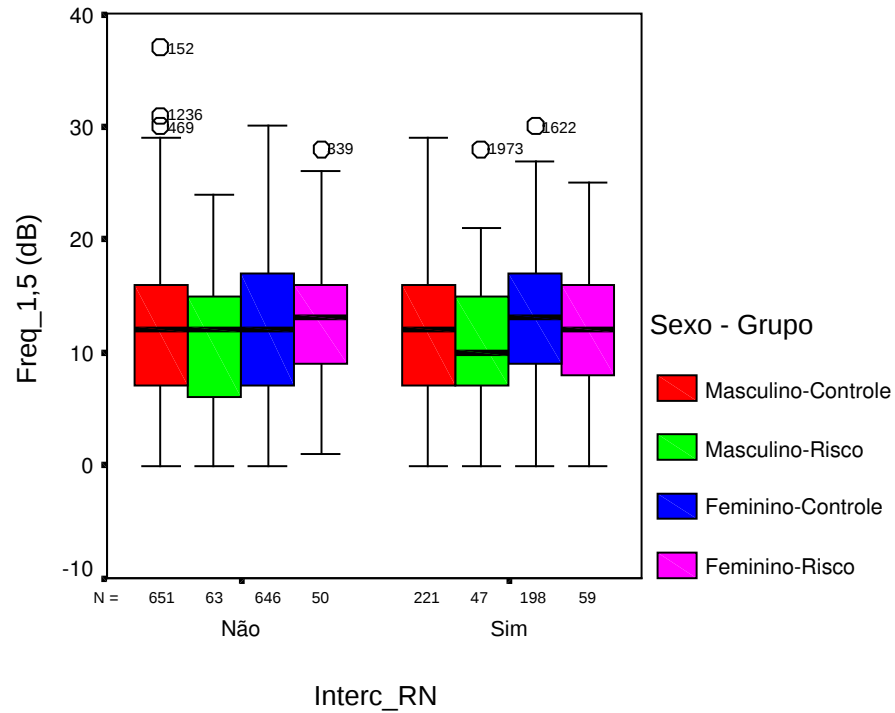


Gráfico A.64 – “Boxplot” da Freq_2,2, segundo Interc_RN, Sexo e Grupo

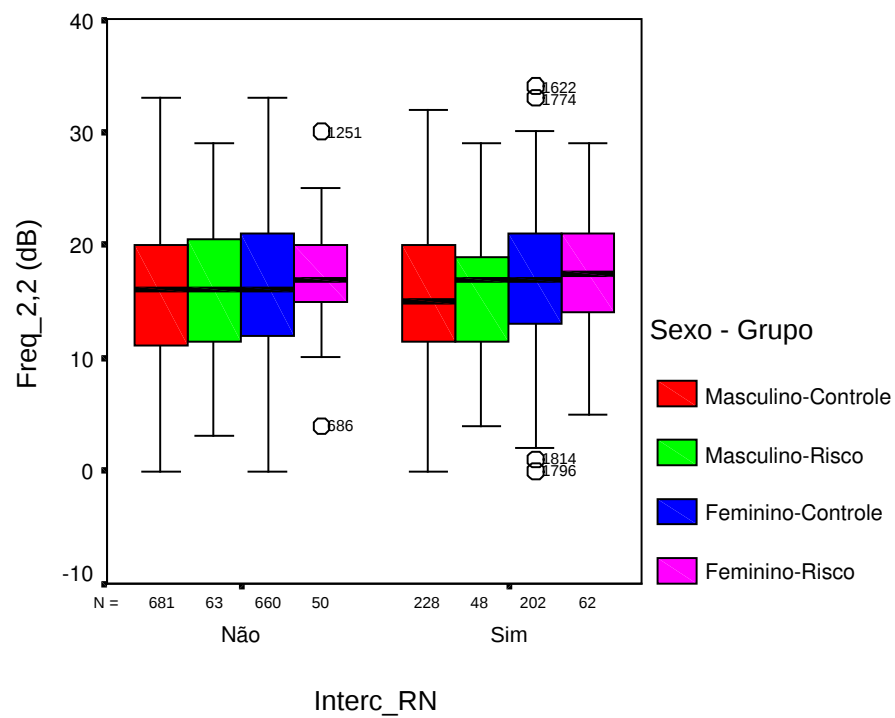


Gráfico A.65 – “Boxplot” da Freq_3,0, segundo Interc_RN, Sexo e Grupo

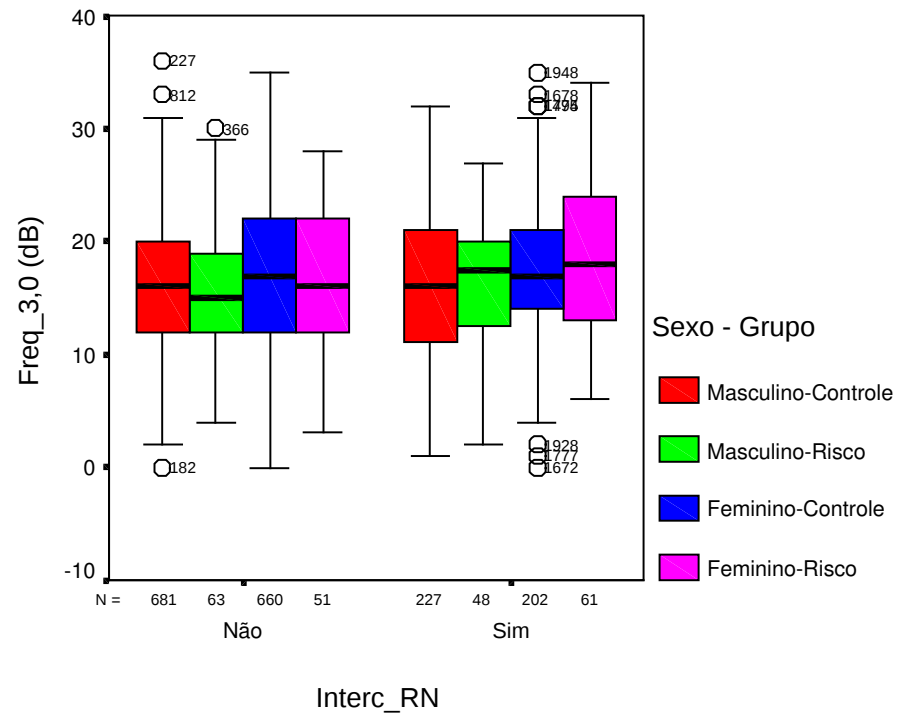


Gráfico A.66 – “Boxplot” da Freq_3,7, segundo Interc_RN, Sexo e Grupo

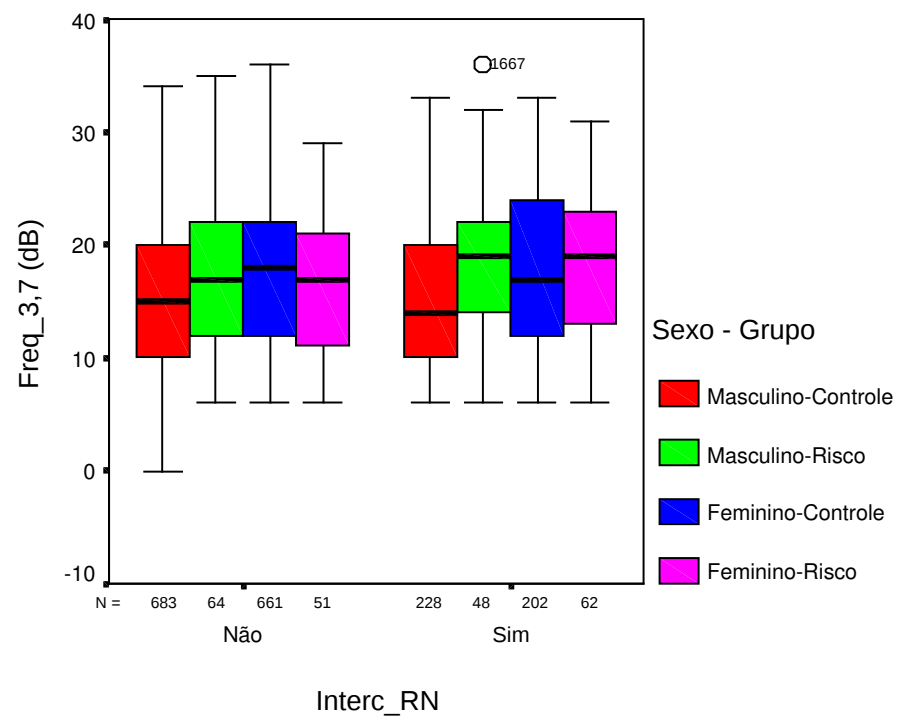
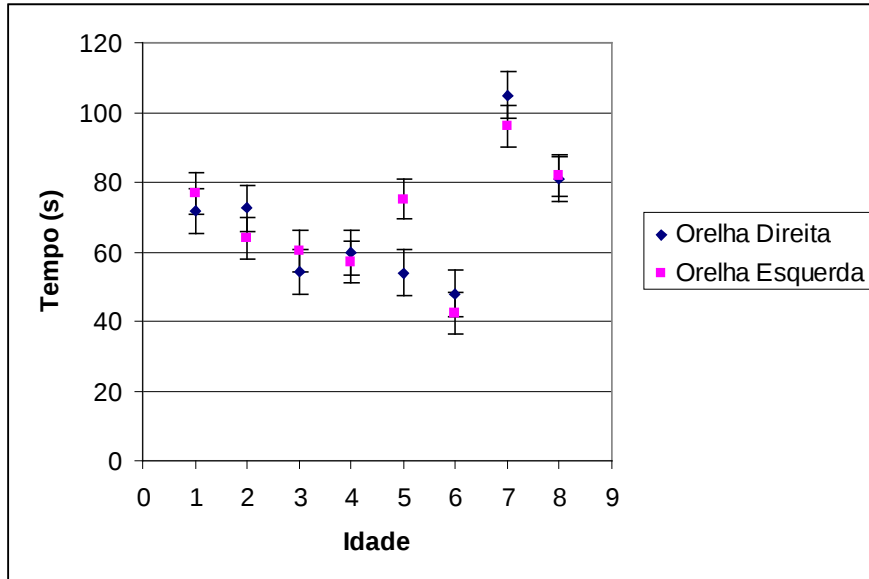


Gráfico A.67 – Perfis médios da Idade versus o Tempo

Apêndice B
Análise de Resíduos

Gráfico B.1 – Gráfico de resíduos bivariado para a Amplitude das EOA para a variável resposta geral

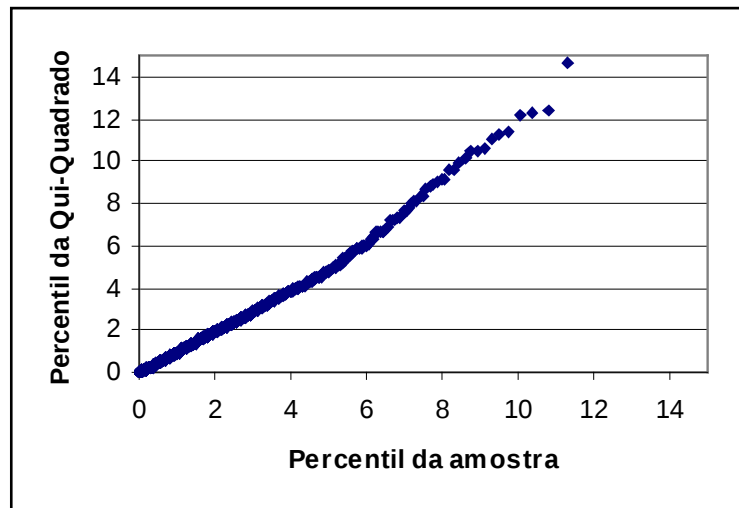


Gráfico B.2 – Resíduos X valores ajustados para a Amplitude das EOA registrada na orelha direita para a variável resposta geral

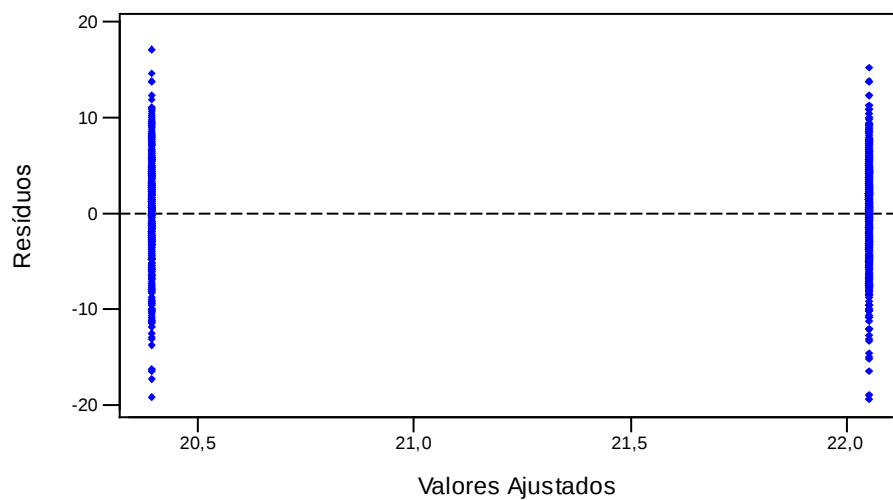


Gráfico B.3 – Resíduos X valores ajustados para a Amplitude das EOA registrada na orelha esquerda para a variável resposta geral

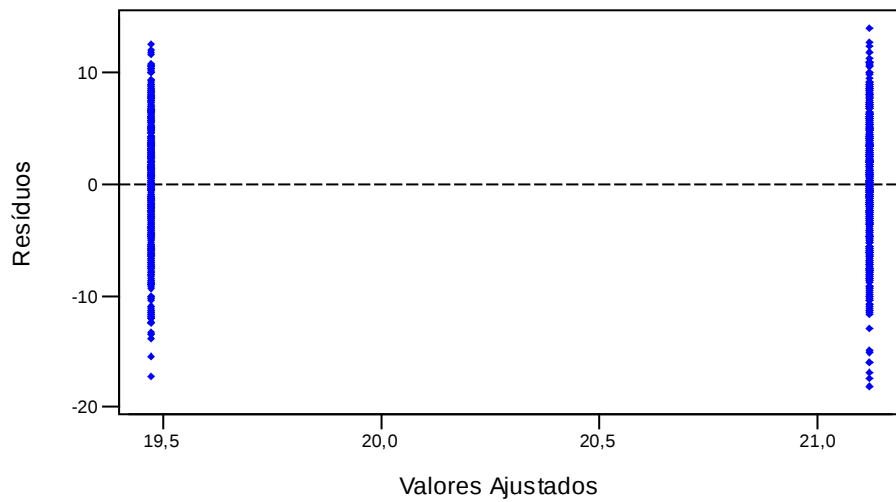


Gráfico B.4 – Gráfico de resíduos bivariado para a Amplitude das EOA na frequência 1,5 kHz

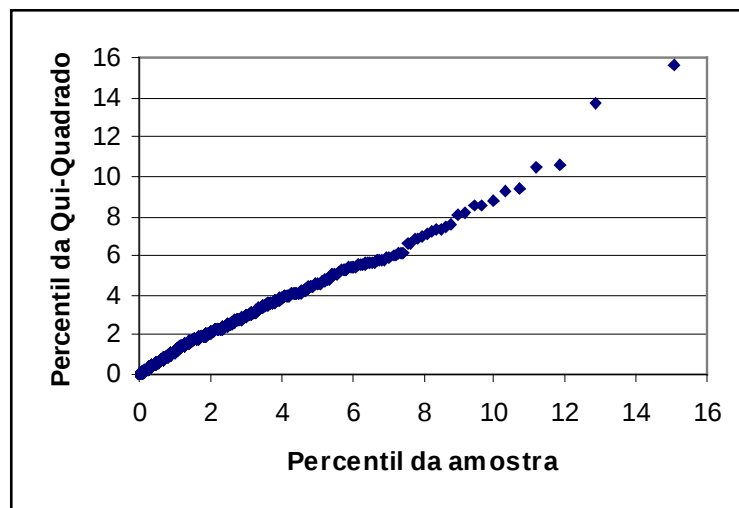


Gráfico B.5 – Resíduos X valores ajustados para a Amplitude das EOA registrada na orelha direita para a frequência 1,5 kHz

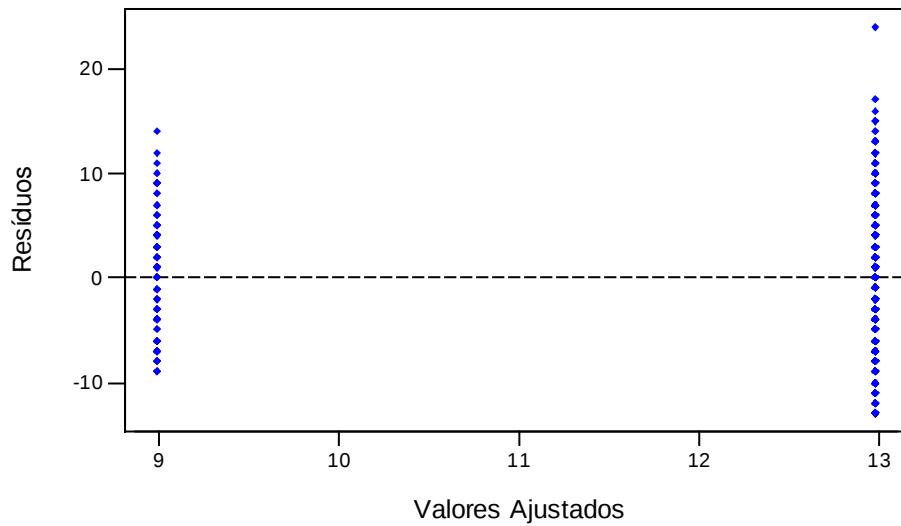


Gráfico B.6 – Resíduos X valores ajustados para a Amplitude das EOA registrada na orelha esquerda para a frequência 1,5 kHz

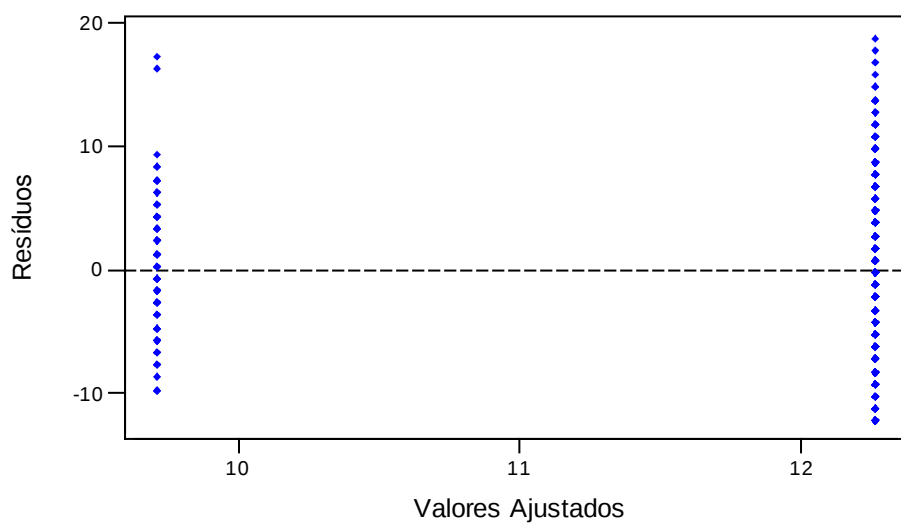


Gráfico B.7 – Gráfico de resíduos bivariado para a Amplitude das EOA na frequência 2,2kHz

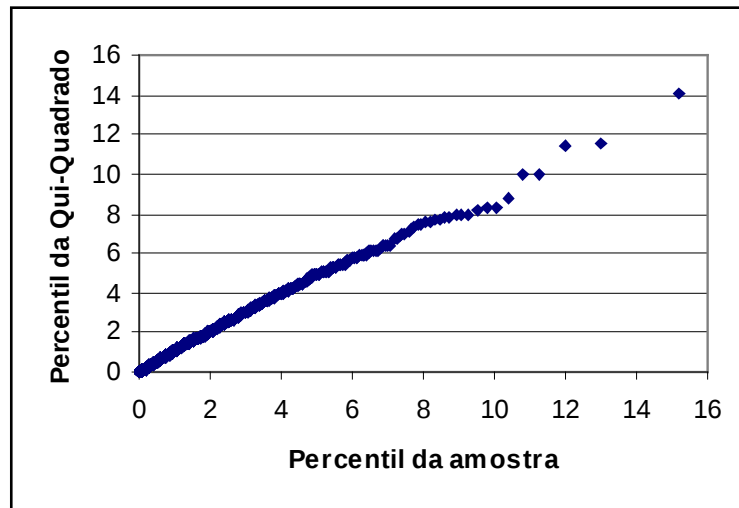


Gráfico B.8 – Resíduos X valores ajustados para a Amplitude das EOA registrada na orelha direita com frequência 2,2kHz

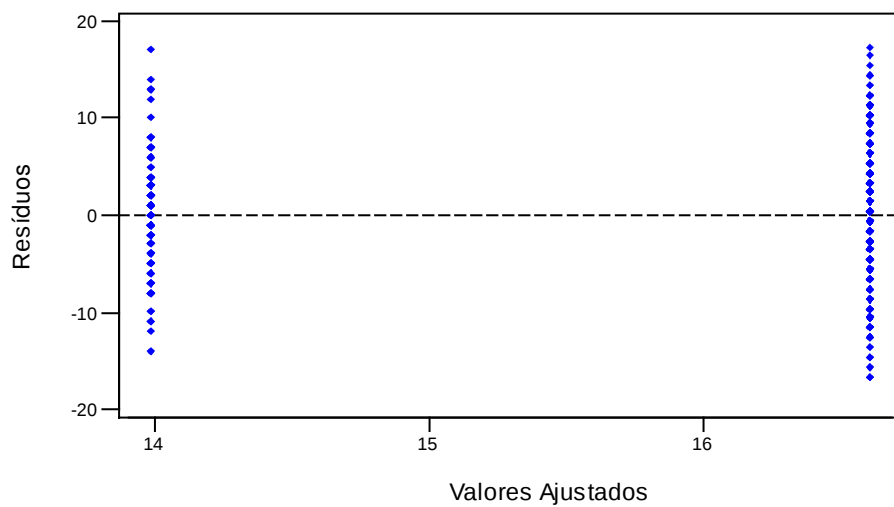


Gráfico B.9 – Resíduos X valores ajustados para a Amplitude das EOA registrada na orelha esquerda com frequência 2,2kHz

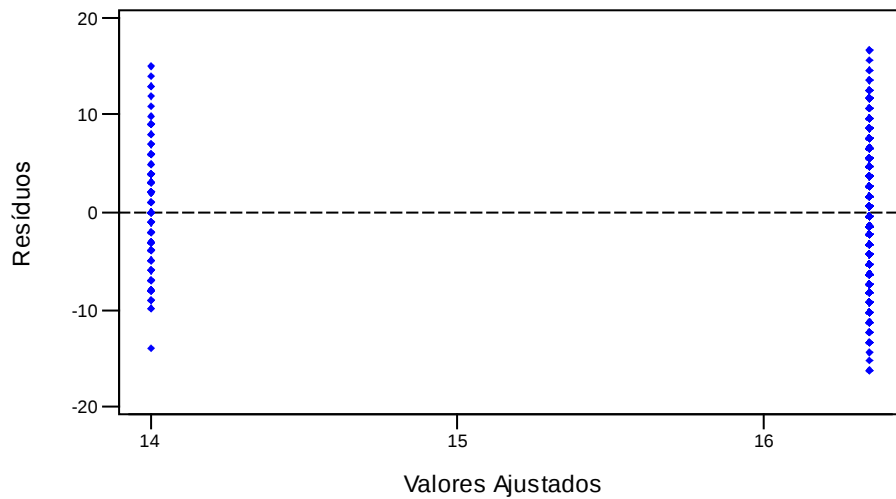


Gráfico B.10 – Gráfico de resíduos bivariado para a Amplitude das EOA na frequência 3,0kHz

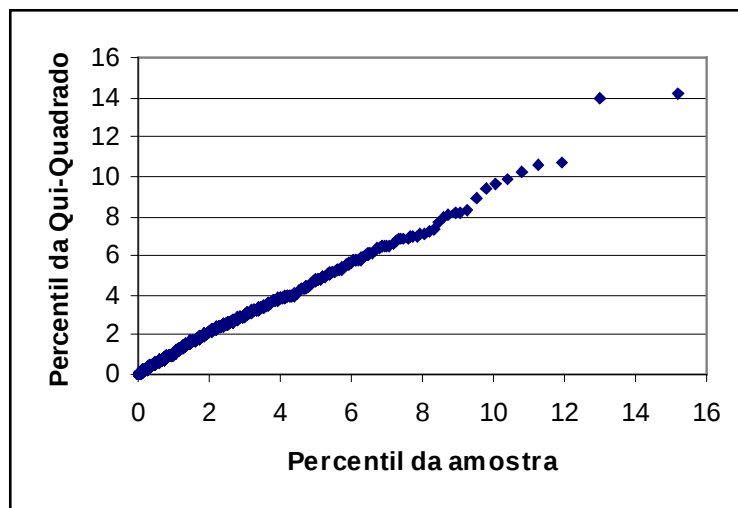


Gráfico B.11 – Resíduos X valores ajustados para a Amplitude das EOA registrada na orelha direita com frequência 3,0kHz

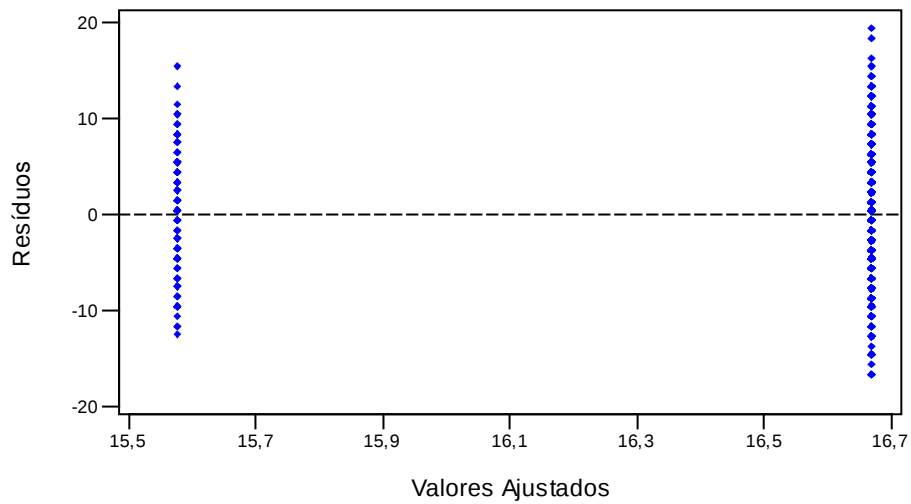


Gráfico B.12 – Resíduos X valores ajustados para a Amplitude das EOA registrada na orelha esquerda com frequência 3,0kHz

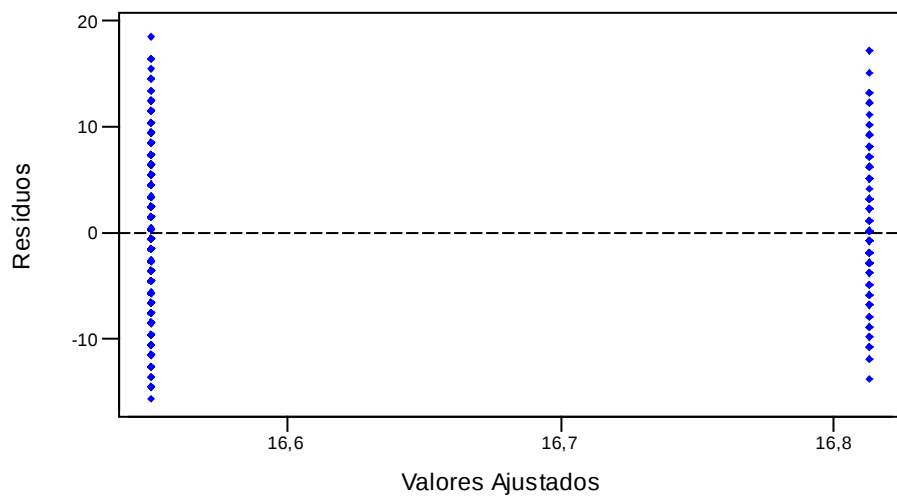


Gráfico B.13 – Gráfico de resíduos bivariado para a Amplitude das EOA na frequência 3,7kHz

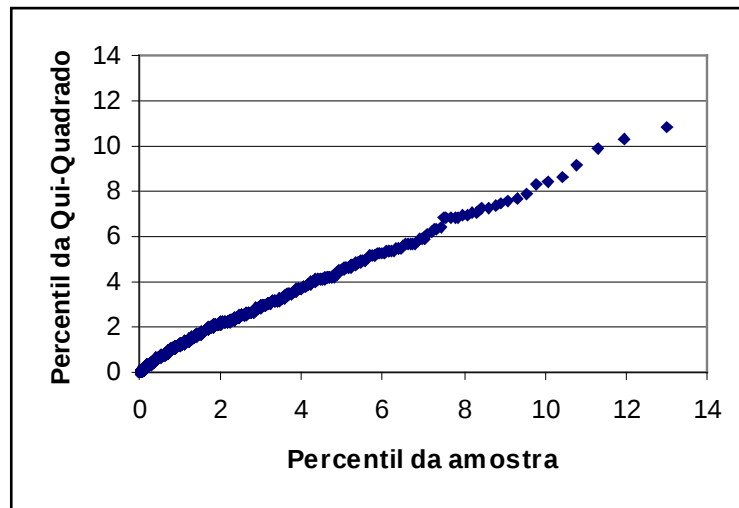


Gráfico B.14 – Resíduos X valores ajustados para a Amplitude das EOA registrada na orelha direita com frequência 3,7kHz

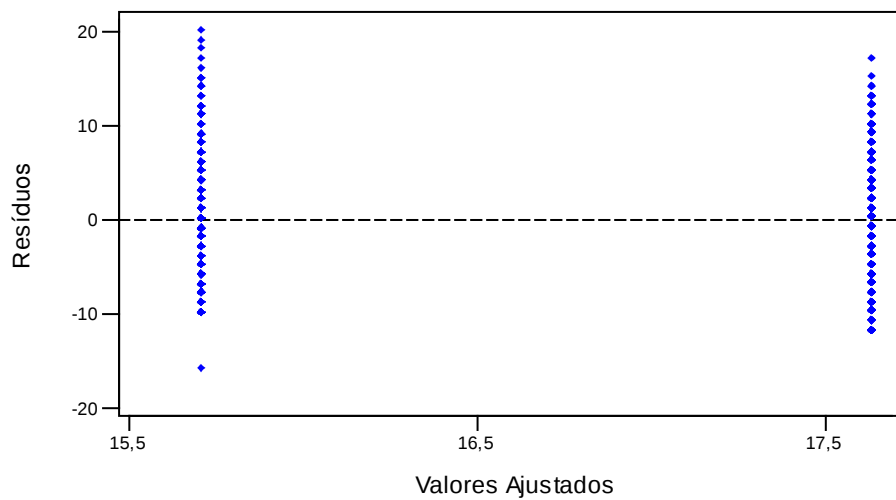


Gráfico B.15 – Resíduos X valores ajustados para a Amplitude das EOA registrada na orelha esquerda com frequência 3,7kHz

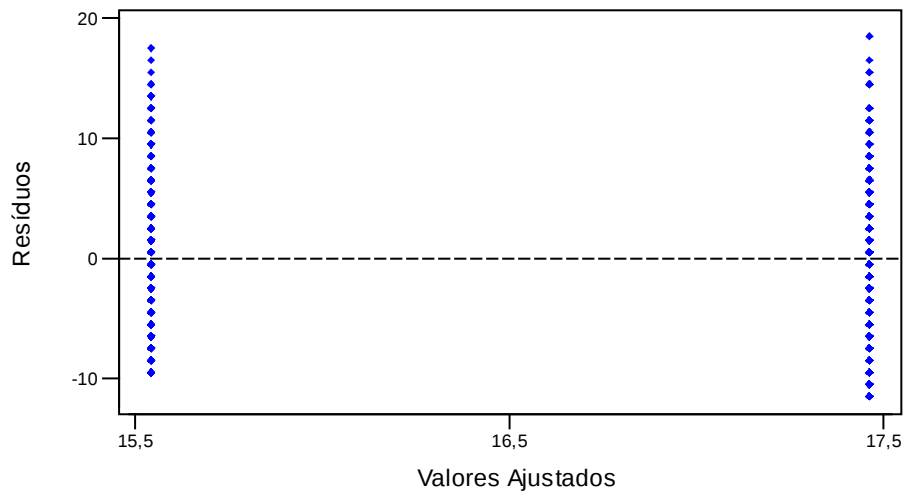


Gráfico B.16 – Gráfico de resíduos bivariado para o inverso do tempo que o bebê leva para responder ao estímulo registrado na orelha direita

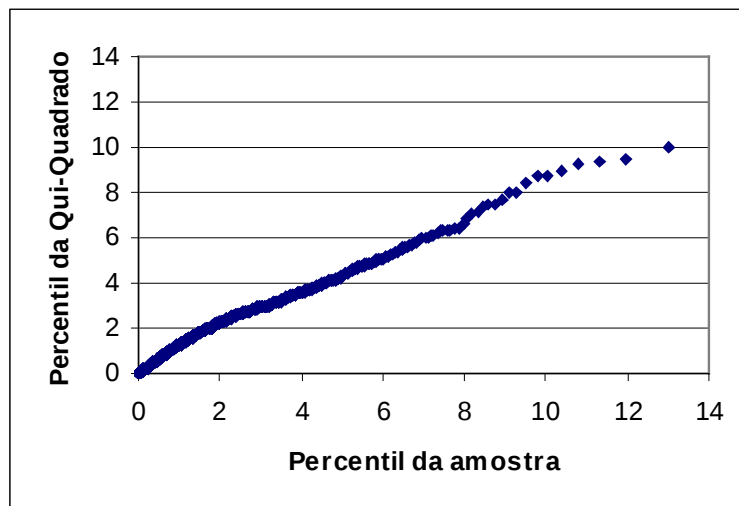


Gráfico B.17 – Resíduos X valores ajustados para o inverso do tempo que o bebê leva para responder ao estímulo registrado na orelha direita

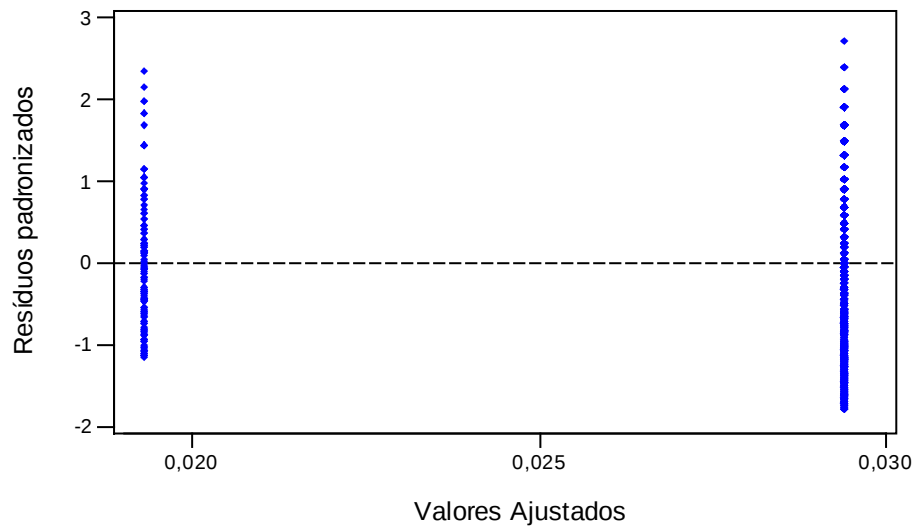


Gráfico B.18 – Resíduos X valores ajustados para o inverso do tempo que o bebê leva para responder ao estímulo registrado na orelha esquerda

