



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA

MARILIA DE OLIVEIRA COELHO DUTRA LEAL

DETERMINAÇÃO DO SEXO EM HUMANOS BASEADA EM
PROPORÇÕES CRANIANAS.

PIRACICABA
2016

MARILIA DE OLIVEIRA COELHO DUTRA LEAL

DETERMINAÇÃO DO SEXO EM HUMANOS BASEADA EM
PROPORÇÕES CRANIANAS.

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia de Piracicaba da Universidade Estadual de Campinas como parte dos requisitos exigidos para obtenção do título de Mestra em Biologia Buco-Dental, na Área de Odontologia Legal e Deontologia.

Orientador: Prof. Dr. Sérgio Roberto Peres Line.

ESTE EXEMPLAR CORRESPONDE À
VERSÃO FINAL DA DISSERTAÇÃO
DEFENDIDA PELA ALUNA MARILIA DE
OLIVEIRA COELHO DUTRA LEAL E
ORIENTADA PELO PROF. DR. SÉRGIO
ROBERTO PERES LINE.

PIRACICABA
2016

Agência(s) de fomento e nº(s) de processo(s): CNPq, 132699/2014-1

Ficha catalográfica
Universidade Estadual de Campinas
Biblioteca da Faculdade de Odontologia de Piracicaba
Marilene Girello - CRB 8/6159

L473d Leal, Marília de Oliveira Coelho Dutra, 1980-
Determinação do sexo em humanos baseada em proporções cranianas /
Marília de Oliveira Coelho Dutra Leal. – Piracicaba, SP : [s.n.], 2016.

Orientador: Sergio Roberto Peres Line.
Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade
de Odontologia de Piracicaba.

1. Antropologia forense. 2. Sexo - Causa e determinação. 3. Crânio. 4.
Odontologia legal. I. Line, Sergio Roberto Peres, 1963-. II. Universidade
Estadual de Campinas. Faculdade de Odontologia de Piracicaba. III. Título.

Informações para Biblioteca Digital

Título em outro idioma: Sex determination in humans based on cranial proportions

Palavras-chave em inglês:

Forensic anthropology

Sex - Cause and determination

Skull

Forensic dentistry

Área de concentração: Odontologia Legal e Deontologia(M)

Titulação: Mestra em Biologia Buco-Dental

Banca examinadora:

Sergio Roberto Peres Line [Orientador]

Malthus Fonseca Galvão

Luiz Franceschini Júnior

Data de defesa: 23-02-2016

Programa de Pós-Graduação: Biologia Buco-Dental



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
Faculdade de Odontologia de Piracicaba



A Comissão Julgadora dos trabalhos de Defesa de Dissertação de Mestrado, em sessão pública realizada em 23 de Fevereiro de 2016, considerou a candidata MARÍLIA DE OLIVEIRA COELHO DUTRA LEAL aprovada.

PROF. DR. SERGIO ROBERTO PERES LINE

PROF. DR. MALTHUS FONSECA GALVÃO

PROF. DR. LUIZ FRANCESQUINI JÚNIOR

A Ata da defesa com as respectivas assinaturas dos membros encontra-se no processo de vida acadêmica do aluno.

DEDICATÓRIA

A Deus, que se mostrou criador e foi criativo. Seu fôlego de vida em mim foi sustento e me deu coragem para questionar realidades e Propor sempre um novo mundo de possibilidades.

Agradeço ao meu professor e orientador que teve paciência e que me ajudou bastante a concluir esse trabalho, agradeço também aos meus professores que durante muito tempo me ensinaram e que me mostraram o quanto estudar é bom.

Agradeço também ao meu esposo, Cláudio, que de forma especial e carinhosa me deu força e coragem, me apoiando nos momentos de dificuldades. Quero agradecer também à minha filha, Cláudia, que, embora não tenha conhecimento disto, iluminou de maneira especial os meus pensamentos, me levando a buscar mais conhecimentos.

E não deixando de agradecer de forma grandiosa aos meus pais, Aylton e Glória, a quem eu rogo, todas as noites, a minha existência.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Estadual de Campinas, na pessoa do Magnífico Reitor Prof. Dr. José Tadeu Jorge.

À Faculdade de Odontologia de Piracicaba, na pessoa do Senhor Diretor, Prof. Dr. Guilherme Elias Pessanha Henriques.

À Coordenadoria de Pós Graduação, na figura da Senhora Coordenadora Prof. Dr.^a Cinthia Pereira Machado Tabchoury.

À Equipe Técnica da Coordenadoria de Pós-graduação nas pessoas de Érica A. Pinho Sinhoreti, Raquel Q. Marcondes Cesar, Roberta Clares Morales dos Santos (*In Memoriam*) e Ana Paula Carone, agradeço pela paciência, atenção e disponibilidade em sempre me ajudar.

Aos servidores da biblioteca da FOP-UNICAMP pela valiosa disponibilidade e atenção.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro oferecido para realização deste trabalho.

Ao programa de pós-graduação em Biologia Buco-Dental, na figura da coordenadora Prof. Dr.^a Maria Beatriz Duarte Gavião.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Sérgio Roberto Peres Line pelos seus conhecimentos a mim transmitidos, dedicação e paciência.

Ao professor Dr. Eduardo Daruge Júnior, que possibilitou esse sonho, apostando na capacitação e dedicação de novos alunos para respostas mais concretas às demandas da Odontologia legal.

Ao professor Dr. Malthus Fonseca Galvão, por gentilmente aceitar o convite de participar da minha banca.

Aos amigos de turma Sarah Teixeira Costa, Rafael Araújo, Marcos Paulo Salles Machado, Larissa Lopes, Daniel Pignatari, Talita Máximo, Yuli Quintero, Denise Rabelo, Tânia Santos, Rodrigo Ivo Matoso, Gilberto Paiva de Carvalho, Talita Lima, Thais Dezem, Viviane Ulbricht e Cristhiane Schimdt, pois sem vocês tudo seria mais difícil.

Aos colaboradores Sr.^a Célia Regina Manesco, Sr. João Leite, minha gratidão, por estarem sempre dispostos a resolver todas as adversidades.

Aos amigos que, mesmo depois do colégio e da graduação, sempre acompanharam minha trajetória.

A aqueles que, mesmo de forma direta ou indireta, colaboraram com este estudo.

RESUMO

O processo de identificação humana pode ser classificado em geral (determinação do sexo, idade, estatura e ancestralidade) e individual (presença de elementos comparativos anteriores à morte). Na determinação do sexo pelo crânio humano, pode-se fazer a identificação pelo aspecto visual/qualitativo ou pelo aspecto métrico/quantitativo. A diferenciação dos sexos, entretanto, é problemática quando se depara com os casos chamados *borderline* (crânios femininos muito grandes e/ou crânios masculinos muito pequenos), que muitas vezes não são passíveis de identificação geral. O presente estudo desenvolveu uma metodologia que usou a combinação de proporções de medidas lineares em crânios para determinação do sexo de ossadas da população do Rio Grande do Sul. Crânios humanos de 209 indivíduos (106 do sexo masculino e 103 do feminino) foram medidos em onze dimensões: Násio-Espinha nasal anterior (Na-Ena); Lateronasal-Lateronasal (Ln-Ln); Básio-Próstio (Ba-Pr); Násio-Bregma (Na-Br); Násio-Próstio (Na-Pr); Básio-Násio (Ba-Na); Básio-Bregma (Ba-Br); Zígio-Zígio (Zg-Zg); Násio-Ponto D (Na-PD); Násio-Ponto E (Na-PE); Ponto D-Ponto E (PD-PE). As medidas foram submetidas à combinação simples, que gerou 55 proporções de medidas. A análise estatística - análise discriminante e regressão logística - por meio de combinação das proporções de medidas em grupos de dois, três, quatro e cinco elementos, gerou logitos com resultados de variáveis, do tipo 0-1, em que -1, representa sexo masculino e -0, sexo feminino. Na análise discriminante, ao combinar duas proporções, o índice de acerto foi maior que 75% em 14 delas; na combinação de três proporções, o índice de acerto foi maior que 78% em 14 delas; em quatro proporções, o índice de acerto superou 80% em 14 delas; em cinco proporções, o índice de acerto foi maior que 81% em 31 delas. Também como resultados, na regressão logística, ao combinar duas proporções, o índice de acerto foi maior que 84% em seis delas; em três proporções, obteve-se índice de acerto superior a 86% em 45; em quatro proporções, o índice de acerto supera os 88% em 108; em cinco proporções, o índice de acerto é maior que 88% em 66 combinações. A proporção com maior número de repetições, na análise discriminante, é a Prop 52 (PDPE-ZgZg). Que se refere à largura da face, PDPE, e à largura máxima da face, ZgZg. Já na regressão logística, a proporção com mais repetições é a Prop1 (LnLn-

NaEna). Que se baseia em duas medidas referentes à abertura piriforme, ou seja, largura máxima da cavidade nasal (LnLn) e altura máxima da abertura piriforme (NsNa). Conclui-se que o uso de proporções de medidas não extingue o viés do tamanho das ossadas, pois o índice de indivíduos com o sexo indeterminado varia de 25 a 12%. Conclui-se também que uso de combinação de proporções de medidas garante que seja realizada a diferenciação do sexo mesmo que o crânio esteja desarticulado, fraturado, fragmentado ou que tenha sido submetido a procedimentos cirúrgicos e/ou craniotomia necroscópica, ou seja, mesmo que só se possua alguma parte dele.

Palavras-Chave: Antropologia forense. Sexo - Causa e determinação. Crânio. Odontologia legal.

ABSTRACT

Human identification can be divided into two categories. The first is general (determination of sex, age, height and ancestry) and the second is individual (presence of previous comparative elements of death). The skull can be used for sex determination, either using visual/qualitative aspects or the metric/quantitative aspects. The latter is the preferred method. The differentiation of the sexes, however, is problematic when faced with borderline cases (very large female skulls and/or very small male skulls), which are often not subject to individual identification. This study developed a methodology using the combination of proportions of linear measurements on skulls to determine the sex of skeletons from the Rio Grande do Sul population. Human skulls of 209 individuals (106 males and 103 females) were measured in eleven dimensions: Nasion-Anterior nasal spine; Lateronasal-Lateronasal; Basion-Prosthion; Nasion-Bregma; Nasion-Prosthion; Basion-Nasion; Basion-Bregma; Zigio-Zigio; Nasion-Point D; Nasion-Point E; Point D-Point E. The measures were submitted to simple combination, which generated 55 proportions measures. Statistical analysis - discriminant analysis and logistic regression - combining the proportions measured in groups of two, three, four and five elements, logits generated with variable results, type 0-1, and wherein -1 represents male sex and -0 female sex. In the discriminant analysis combining two proportions, the success rate was higher than 75% in 14 of them; a combination of three ratios, the accuracy rate was higher than 78% in 14 of them; in four proportions, the success rate exceeded 80% in 14 of them; in five scales, the success rate was higher than 81%, in 31 of them. Also as a result, in the logistic regression, when combining two proportions, the success rate was higher than 84% in six of them; in three proportions, it obtained a success rate exceeding 86% in 45; in four proportions, the success rate exceeds 88% in 108; in five scales, the success rate is higher than 88% in 66 combinations. The proportion with more repetitions, the discriminant analysis is the Prop 52 (Point D-Point E/Zigio-Zigio). This refers to the width of the face, Point D-Point E, and the maximum face width, Zigio-Zigio. In the logistic regression, the proportion with more repetitions is Prop 1 (Lateronasal-Lateronasal/Nasion-Anterior nasal spine). This proportion is based on two measures concerning the piriform aperture, i.e., maximum width of the nasal cavity (Lateronasal-Lateronasal) and

maximum height of piriform aperture (Nasion-Anterior nasal spine). It follows that the use of measure ratios does not eliminate the bias of the size of the skulls as the number of the individuals with indeterminate sex is 25% - 12%. It is also concluded that the use of combination ratios of measures ensures that a differentiation of sex is possible even when the skull is disjointed , fractured, fragmented or has been subjected to surgical procedures and/or necropsy , even when only a small part of the skulls remains.

Keywords: Forensic anthropology. Sex - Cause and determination. Skull. Forensic dentistry.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Paquímetro digital de precisão (Mitutoyo ®).	30
Figura 2 - Compasso de ponta curva digital (IGaging ®).	31
Figura 3 - Ponto Násio.	31
Figura 4 - Ponto Espinha Nasal Anterior.	32
Figura 5 - Ponto Lateronasal Direito e Esquerdo.	32
Figura 6 - Ponto Básio.	33
Figura 7 - Ponto Próstio.	33
Figura 8 - Ponto Bregma.	34
Figura 9 - Ponto Zígio Direito e Esquerdo.	34
Figura 10 - Ponto D.	35
Figura 11 - Ponto E.	35
Gráfico 12- Análise Discriminante.	49
Gráfico 13 - Regressão Logística.	49

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Proporção de duas medidas cranianas.	37
Tabela 2 - Média e desvio padrão.	41
Tabela 3 - Proporções que se repetiram mais e menos vezes na análise discriminante.	43
Tabela 4 - Proporções que se repetiram mais e menos vezes na regressão logística	45

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AP	-	Abertura Piriforme
Ba	-	Ponto Básio
Br	-	Ponto Bregma
Ba-Br	-	Medida Básio-Bregma
Ba-Na	-	Medida Básio-Násio
Ba-Pr	-	Medida Básio-Próstio
Ena	-	Medida Espinha nasal anterior
Ln	-	Ponto Lateronasal
Ln-Ln	-	Medida Lateronasal-Lateronasal
Na	-	Ponto Násio
Na-Br	-	Medida Násio-Bregma
Na-Ena	-	Medida Násio-Espinha nasal anterior
Na-PD	-	Medida Násio-Ponto D
Na-PE	-	Medida Násio-Ponto E
Na-Pr	-	Medida Násio-Próstio
PD	-	Ponto D
PE	-	Ponto E
Pr	-	Ponto Próstio
PD-PE	-	Medida Ponto D-Ponto E
Prop	-	Proporção
RS	-	Rio Grande do Sul
SD	-	<i>Standard Deviation</i>
Zg	-	Ponto Zígio
Zg-Zg	-	Medida Zígio-Zígio

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
2 REVISÃO DA LITERATURA	20
3 PROPOSIÇÃO	28
4 MATERIAL E MÉTODOS	29
5 RESULTADOS	39
6 DISCUSSÃO	50
7 CONCLUSÃO	55
REFERÊNCIAS *	56
APÊNDICES	61
APENDICE 1 TABELAS ANÁLISE DISCRIMINANTE	61
APENDICE 2 TABELAS REGRESSÃO LOGÍSTICA	68
APÊNDICE 3 GRÁFICOS DAS PROPORÇÕES (ANÁLISE DISCRIMINANTE)	90
APÊNDICE 4 <i>BOXPLOT</i>	120
ANEXOS	134
ANEXO 1 AUTORIZAÇÃO DO CEMITÉRIO PARA PESQUISA	134
ANEXO 2 PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA- UNICAMP	135

1 INTRODUÇÃO

A identidade humana é o conjunto de diversas características que fazem o indivíduo um ser único dentro da sua espécie. Já a identificação é o processo de definição dos caracteres dessa identidade que pode ser feito *ante mortem* (desaparecidos, pacientes com deficiência mental, menores de idade, recusa de identidade) ou *post mortem* (desastres de massa, cadáveres sem identificação e ossos isolados). A identificação humana *post mortem* é uma das grandes áreas de estudo e pesquisa da Odontologia e Medicina Legais, ambas trabalham o mesmo material, o corpo humano, nos vários estágios dos fenômenos transformativos da morte: destrutivos (autólise, putrefação e maceração) e conservadores (mumificação, saponificação, calcificação e coarificação). O objetivo é sempre o mesmo, ou seja, estabelecer a identidade humana (França, 2001).

A identificação humana é de suma importância, tanto por razões legais como humanitárias, sendo frequentemente iniciada antes mesmo de se determinar a causa da morte. Por intermédio da identificação, as pessoas podem preservar seus direitos, bem como ter cobrados os seus deveres cíveis, penais, administrativos e trabalhistas (Carvalho et al., 2009).

O processo de identificação, por necessidade didática, pode ser classificado em: geral e individual. O estudo geral trata dos aspectos sinaléticos, que irão formar o biótipo do indivíduo, tais como: determinação do sexo, estimativa da idade e da estatura e determinação da ancestralidade. Esses dados geram parâmetros para a exclusão de suspeitos e nem sempre fornecem dados com particularidades suficientes para a identificação imediata de um indivíduo (Terada et al., 2011). Já na identificação individual há necessidade da presença de elementos comparativos anteriores à morte, que servem para estabelecer coincidências suficientes, sem a presença de aspectos discrepantes na identificação (Kanchan, 2013).

A aplicabilidade de uma técnica de identificação deve seguir cinco preceitos básicos: unicidade/individualidade (caracteres que fazem do indivíduo um ser único), imutabilidade (os atributos não se alteram ao longo da vida do indivíduo), perenidade (características que resistem à ação do tempo), praticabilidade (o processo de obtenção e registro dos dados deve ser fácil e viável) e por fim, a

classificabilidade (a busca dos dados em arquivo deve ser rápida) (Tornavoi e Silva, 2010).

Uma das técnicas de identificação humana e consequente determinação do sexo de alta precisão é o exame do DNA. Realizado por meio de análise genética, cujo método mais popular é baseado na amplificação por *Polymerase Chain Reaction* (PCR) e observação da sequência ou tamanho entre os genes cromossômicos amelogénina, X e Y. Enquanto os indivíduos do sexo masculino têm dois genes distintos, os do sexo feminino têm dois genes amelogénina idênticos (Akane, 1991). Os testes genéticos para determinação do sexo são realizados por meio da análise de marcadores cromossômicos mitocondriais e Y, que dão informações sobre as linhagens matrilineas e patrilineas, respectivamente. A ascendência determinada pela análise genética pode não corresponder ao fenótipo esperado ou aspecto morfológico. Isto é especialmente verdadeiro em populações que atingiram um elevado grau de miscigenação, tal como a brasileira (Alves-Silva et al., 2000; Carvalho-Silva et al., 2001; Parra et al., 2003).

A identificação do sexo pelo crânio, objeto deste estudo, pode ser subdividida em: aspecto visual ou qualitativo, no qual as estruturas ósseas nos crânios masculinos tendem a ser mais expressivas e rugosas (processo mastóide, linhas nucais, protuberância occipital externa, arcos superciliares, abertura piriforme e glabella) e aspecto métrico ou quantitativo, no qual os crânios masculinos são maiores - capacidade craniana, peso (massa), diâmetro anteroposterior, diâmetro transversal, altura e largura bizigomática - (Almeida Júnior, 2013). Cinco traços cranianos têm recebido mais atenção da literatura e têm sido comumente utilizados pelos antropologistas no método não métrico de estimativa do sexo: crista supraorbital/glabella, margem orbital, processo mastóide, eminência mental e crista nugal (Garvin, 2014).

A identificação pelo critério objetivo (quantitativo) tem a vantagem de ser um método matemático (por exemplo, função discriminante) e reproduzível por qualquer pesquisador; portanto, passível de padronização. Entretanto, possui como desvantagens requerer uma amostra completa e identificada previamente; consumir longo tempo para coleta de dados osteométricos; requerer equipamentos especializados para coleta e ser um método que impõe dificuldades na concepção de medidas que capturam adequadamente sutilezas, aparência visual e variações de formas sexualmente dimórficas (Walker, 2008). Já a identificação pelo critério

subjetivo (qualitativo) tem a vantagem de ser um método rápido e muito utilizado; como desvantagens, há a forte dependência da familiaridade do antropologista com a população estudada e o fato de que, mesmo dentro de uma região geográfica restrita e em um período histórico, padrões de dimorfismo sexual muitas vezes variam significativamente (Walker, 2008).

As variações das características do dimorfismo sexual ósseo sofrem influências ao longo dos anos; principalmente por fatores genéticos, como os hormônios; secundariamente, por fatores ambientais, tais como dieta, nutrição, clima, doenças, hábitos do trabalho etc (Saini, 2013). Durante a adolescência e até os 30 anos de idade, crânios masculinos exibem características femininas em regiões tradicionalmente usadas para o morfodiagnóstico da determinação do sexo, como a área supraorbital, ao passo que o crânio feminino mais velho parece exibir características masculinas nessas regiões (Gapert, 2013). Em um estudo, foi examinado o efeito da má nutrição no crânio de ratos adultos nos indicadores do dimorfismo sexual, no grupo de ratos subnutridos houve uma redução de 23% nos indicadores sexuais (Dahinten, Pucciarelli, 1986).

A diferenciação sexual é problemática quando o perito depara-se com os casos chamados de *borderline* (crânios femininos muito grandes e/ou crânios masculinos muito pequenos), que muitas vezes não são passíveis de identificação secundária por medidas absolutas e muito menos pelo aspecto qualitativo. Daí a importância de se realizarem proporções de medidas e, dessa forma, retirar um pouco do viés do tamanho dos resultados. Além disso, o uso de 11 medidas lineares diversas permite que seja feita a diferenciação de sexo até mesmo em algumas partes de um crânio. Assim, o perito não fica dependente de uma única estrutura anatômica específica, que muitas vezes pode não estar presente nos remanescentes ósseos encontrados.

A análise morfológica é realizada praticamente em todos os ossos do corpo. A pelve e o crânio fornecem o resultado mais preciso (Kanchan, 2013). Quanto ao crânio, há trabalhos publicados sobre dimorfismo sexual com relação às seguintes regiões: abertura piriforme (Moreddu, 2013; Prado et al., 2011), altura e largura máxima craniana (Almeida Júnior, 2013; Shanthi, 2013), ângulo da mandíbula (Ayoub et al., 2009), base do crânio (Saini, 2013), canal mandibular (Angel, 2011; Gamba, 2014), dentes molares (Zorba, 2013), forame magno (Gapert, 2013; Jain, 2014; Kanchan, 2013; Shanthi, 2013; Uthman, 2012; Santhosh, 2013),

forame mentoniano (Apinhasmit, 2006), mandíbula (Kharoshah, 2010), margem supraorbital (Pinto), pontos craniométricos (Green, 2009), seios frontais (Goyal, 2013), seios maxilares (Uthman, 2011), e triângulo mastóide (Kanchan, 2013). A região da face (cavidade nasal e orbital) permite, em alguns casos, estabelecer a ancestralidade. Os dentes, por meio de medidas, permitem estimar a estatura (Lima, 2011). Já a idade pode ser estimada pelo crescimento ósseo (fontanelas, suturas e sinostoses) e desenvolvimento dentário (fóliculo, formação radicular, erupção dentária e desgastes).

A importância desse estudo reside no fato de permitir que se determine o sexo do indivíduo, com quase 90% de precisão, praticamente no momento em que a ossada é localizada. Apenas algumas medições do crânio, que combinadas e inseridas numa fórmula matemática podem determinar o sexo daquele indivíduo encontrado. Assim, pode-se estabelecer prontamente uma determinada linha de investigação policial para o caso em questão e até mesmo evitar que o autor do suposto crime tenha tempo hábil para fugir do local.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Galvão et al. (1994) estudaram 145 crânios de indivíduos com mais de 20 anos de idade e com o sexo conhecido. Utilizaram nos crânios combinações de análises morfológicas e métricas a fim de determinar seus sexos. A partir desses dados, foi proposta uma fórmula na qual são utilizados dois dados qualitativos - classificação da glabella e apófise mastóide em: discreta ou proeminente - e dois dados quantitativos - a distância do meato acústico externo ao lambda e a distância do meato acústico externo à espinha nasal anterior. Alcançaram índice de acerto de 92,9% para os crânios femininos e de 94,7% para os masculinos. Ainda no mesmo estudo, quando utilizaram somente o índice condílio de Baudoin, observaram uma baixa probabilidade de acerto (60%). E que 21,5%, desse total de acerto (60%), ainda ficaram na faixa duvidosa (50 a 55). Logo, concluíram que esse índice não é seguro para determinação do sexo quando usado isoladamente.

Franklin et al. (2005) estudaram o dimorfismo sexual em crânios de populações indígenas do sul da África por meio de uma nova função discriminante criada para essa população específica e obtiveram resultado mais preciso que a estatística comumente utilizada de Giles & Elliot (1963), que usa nove medidas. A variável morfométrica mais forte foi a largura facial, seguida do comprimento craniano e da altura básico-bregma. Oito medidas derivadas da análise tridimensional do crânio foram utilizadas e foi produzida a análise discriminante com precisão de 77% a 80% para aquela população específica. Para fragmentos cranianos foi usada a calvária e a face, separadamente, e atingiu-se uma precisão razoável de 75% a 76%.

Apinhasmit et al. (2006) estudaram 69 forames mentoniano em mandíbulas secas de indivíduos adultos do Thais (sudeste da Ásia) para determinar tamanho, orientação e localização; e relacioná-los com sexo e lado. Determinaram as seguintes medidas do forame mentoniano até: a sínfise mentoniana, a borda posterior do ramo da mandíbula, a ponta da cúspide vestibular do segundo pré-molar inferior, a borda inferior da mandíbula. Nenhuma medida variou de acordo com o lado; entretanto, com a variação do sexo houve diferença significativa em todas as medidas, com maiores distâncias para os homens.

Kimmerle et al. (2008) fizeram uma análise mais apurada do efeito do tamanho e do sexo na forma do crânio e da face de uma população da América, para melhor entender a alometria dos traços dos esqueletos usados para determinação do sexo. Coordenadas tridimensionais de 16 pontos craniométricos foram coletadas de 118 americanos brancos e negros do *W. M. Bass Donated Collection* e do *Forensic Data Bank*. O sexo teve uma influência significativa na forma para ambos: americanos brancos e negros. Entretanto, para cada sexo, indivíduos de vários tamanhos de crânio e face têm estatisticamente a mesma forma. Em outras palavras, enquanto diferenças significantes são apresentadas no tamanho do crânio e da face dos indivíduos do sexo masculino e feminino (masculino, na média, são mais largos), não há efeito além do representado pelas diferenças sexuais em tamanho. Além do mais, a consistência entre os grupos de americanos é interessante, pois sugere que as diferenças da população no dimorfismo sexual podem resultar mais da variação humana em tamanho do crânio e da face que da variação alométrica na morfologia craniofacial.

Suazo et al. (2008) fizeram um estudo comparativo que avaliou a precisão dos traços morfológicos de dimorfismo sexual em crânios de humanos que tiveram como causa-morte a má nutrição. Disseram que alguns crânios podem ser classificados erroneamente devido às condições sistêmicas apresentadas durante a vida dos indivíduos, que afetam a força muscular que age nos ossos, como no caso da má nutrição. Foi realizada análise visual de 163 crânios da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP) nos seguintes aspectos: tamanho e rugosidade do processo mastóide, cumes do occipital e aparência geral da mandíbula e do osso zigomático. Foram divididos em dois grupos: com má nutrição severa como causa da morte (n=60) e causa de morte diversa (n=103). No grupo com má nutrição o melhor indicador foi a aparência do osso zigomático, com 86,6% de precisão. No outro grupo, o melhor indicador foi o tamanho do processo mastóide, com 87,3% de precisão. Nos dois grupos a maior precisão foi na determinação de indivíduos do sexo masculino (83,3% a 95,3%). A precisão para determinar indivíduos do sexo feminino foi menor no grupo sem má nutrição (69,2% a 76,9%) que no grupo com má nutrição (72,4% a 89,65%).

Walker et al. (2008) pesquisaram a precisão na determinação do sexo baseados em avaliação visual da eminência do mento, margem orbital, glabella, área nugal e processo mastóide de 304 crânios com idade e sexo determinados de

indivíduos da Europa e África. Também estudaram uma amostra antiga de 156 indivíduos da América, na qual o sexo foi determinado com segurança baseado na morfologia da pelve. Foi usada regressão logística por produzir os melhores resultados na análise dos cinco traços cranianos, que classificou corretamente 88% dos crânios modernos. Para a amostra de indivíduos antigos o melhor resultado, usando regressão logística, foi diferenciação correta pela pelve com 78% de acerto.

Angel et al. (2009) analisaram, por meio de tomografia computadorizada *cone beam*, as variações de localização do canal alveolar inferior em adultos relacionando sexo e idade de 165 indivíduos (55 do sexo masculino e 110 do feminino). Foram avaliados três pontos: forame da mandíbula (corte axial), canal da mandíbula na altura do primeiro molar (corte coronal) e forame mentoniano (corte coronal). No geral, os resultados demonstraram que a localização do canal alveolar inferior associada à localização do forame em adultos permanece sem correlação com o aumento da idade e o sexo.

Ayoub et al. (2009) estudaram o dimorfismo sexual do ângulo da mandíbula em radiografias cefalométricas em norma lateral de uma amostra libanesa de 83 indivíduos (40 do sexo masculino e 43 do feminino). Nenhuma diferença estatística significativa, pelo *test t de Student*, foi detectada nas três medidas do ângulo da mandíbula.

Green et al. (2009) estudaram o dimorfismo sexual de crânios do sudeste da Ásia pelo método geométrico e morfométrico de quantificação, numa população de 144 indivíduos (89 do sexo masculino e 55 do feminino). Foi obtido um total de 45 variáveis lineares e selecionou-se 11 relevantes, dessas quatro relacionadas à largura facial superior. Realizaram a análise visual e estatística das diferenças de forma. Dimorfismo significativo no tamanho também foi aparente. No geral, a precisão do uso da análise discriminante, tanto no tamanho quanto na centróide foi de 86,6%. As características que melhor discriminaram o sexo estão relacionadas às variáveis de largura facial.

Almeida Júnior et al. (2010) investigaram em 200 crânios secos (100 indivíduos do sexo masculino e 100 do feminino) de Lauro de Freitas/Bahia/Brasil, a área triangular facial (intersecção dos pontos: forame infraorbital direito, esquerdo e próstio). Na análise da medida da área do triângulo facial inferior, a porcentagem de acerto foi de 59% com uso do *test t de Student*.

Kharoshah et al. (2010) avaliaram em tomografias computadorizadas helicoidais seis medidas mandibulares de uma população egípcia de 330 indivíduos (165 do sexo masculino e 165 do feminino). As medidas que mostraram diferença significativa para o sexo foram: largura bicondilar, ângulo goníaco e largura mínima do ramo da mandíbula. O estudo concluiu que a precisão desse modelo de predição foi de 83,6% para os homens, 84,2% para as mulheres e 83,9% no geral.

Prado et al. (2011) estudaram a morfometria da abertura piriforme e a morfologia dos ossos nasais na população brasileira por meio de radiografias anteroposteriores, pela técnica de Caldwell. Perceberam que a morfologia varia de acordo com a ancestralidade e o sexo. Estudaram altura, largura e área da abertura piriforme e concluíram que, nos homens, todos esses índices são maiores que nas mulheres.

Nikita et al. (2012) avaliaram a idade e o sexo em crânios adultos em relação à variação da forma e do tamanho em coleções da *St. Bride's* e *Spitafields*. Não observaram, como resultado, diferença com significância estatística, no formato do crânio com o aumento da idade, entretanto consideraram justificável separar a análise por grupos de idade. O aumento da idade tem um mínimo impacto no tamanho do crânio entre as mulheres; entretanto, entre os homens, o impacto é pequeno, porém estatisticamente significativo. Finalmente, tamanho e forma do crânio são significativamente diferentes em indivíduos do sexo masculino e feminino, independentemente da idade.

Uthman et al. (2012) avaliaram o forame magno no estudo do dimorfismo sexual por meio de 88 imagens de reconstruções de tomografias computadorizadas helicoidal (43 de indivíduos do sexo masculino e 45 do feminino) e usaram medidas do diâmetro sagital, transverso, área e circunferência de adultos do Iraque. Os resultados foram avaliados com análise discriminante e regressão múltipla e concluíram que a área e a circunferência são os melhores parâmetros discriminantes, com precisão de 67% e 69,3% respectivamente. A partir do prévio conhecimento do sexo do indivíduo de cada tomografia e com uso de análise multivariante, observaram que 90,7% das dimensões nos homens e 73,3% nas mulheres foram caracterizadas corretamente. Em outro trabalho, porém com a mesma amostra, Uthman et al. (2012) mediram o seio maxilar em tomografia computadorizada helicoidal (cortes axiais e coronais) de 88 pacientes (43 indivíduos do sexo masculino e 45 do feminino). A largura, comprimento e altura do seio

maxilar e a distância total entre seios foram medidos e submetidos à análise discriminante para o sexo usando regressão múltipla. Com conhecimento prévio do sexo do indivíduo da tomografia e com uso de análise multivariante; 74,4% dos seios masculinos, 73,3% dos femininos e 73,9% do geral foram identificados corretamente.

Velemínská et al. (2012) tiveram como objetivo analisar a relação entre a variabilidade da face em tamanho e forma de traços sexuais de uma população de adultos jovens da Europa Central e construir modelos médios de superfície de homens e mulheres. O grande tamanho da face foi associado com alongamento facial e vice-versa. A variação na forma dos traços faciais dimórficos foi menor nos indivíduos do sexo feminino se comparado ao masculino. Para a classificação das mulheres, a forma dos traços de dimorfismo sexual é mais importante, enquanto que, para os homens, a forte associação é com o tamanho da face. Indivíduos do sexo masculino têm a distância interorbital mais próxima, a posição mais profunda dos olhos em relação ao plano facial, as narinas mais largas e a face inferior mais maciça.

Almeida Júnior et al. (2013) pesquisaram o índice transverso craniano (altura máxima craniana/largura máxima craniana x 100) de 160 crânios secos (80 indivíduos do sexo masculino e 80 do feminino) de Salvador/Bahia/Brasil. O dimorfismo sexual foi avaliado por meio de regressão logística com índice de acerto de 81,50% e análise discriminante com índice de acerto de 76,25%. Para determinação da idade foi usada regressão linear múltipla e constatou-se que esse modelo não obteve resultado significativo.

Delwing (2013) estudou a mesma amostra utilizada pela presente pesquisa e percebeu que, com a exceção das medidas Lateronasal Direita – Lateronasal Esquerda e Násio - Bregma ($p > 0,001$), em todas as demais (Násio – Espinha Nasal Anterior, Básio – Próstio, Násio – Próstio, Básio – Násio, Básio – Bregma, Zígio – Zígio, Násio - Ponto D, Násio - Ponto E, Ponto D - Ponto E) observou-se dimorfismo sexual estatisticamente significativa ($p < 0,001$). Dentre elas, a que se apresentou mais dimórfica, por meio de análise discriminante linear, foi a distância bizigomática, com grau de discriminação de 0,823.

Gapert et al.(2013) analisaram a diferença sexual pelo forame magno entre 135 crânios adultos (69 de indivíduos do sexo masculino e 66 do feminino) de uma coleção de Londres/Inglaterra. Foi usado o teste MANOVA e análise discriminante. Por esta, atingiu-se um índice de acerto na predição de 71,9%. Foram

usadas diversas medidas para discriminar e as melhores combinações foram de três variáveis: largura máxima do forame magno, distância mínima entre os côndilos occipitais e comprimento máximo do côndilo direito.

Goyal et al. (2013) avaliaram o seio frontal em 100 crânios de origem indiana (50 indivíduos do sexo masculino e 50 do feminino) em radiografias. Fizeram análise estatística univariada e multivariada. A análise univariada de *Mann-Whitney U-test* mostrou dimorfismo sexual insignificante; já a análise multivariada, por regressão logística, permitiu a correta identificação em somente 60% dos casos. Uma das possíveis razões para o baixo dimorfismo sexual é a grande variação das formas e das dimensões dos seios frontais no mesmo indivíduo.

Kanchan et al. (2013) estudaram a região do processo mastoide de 118 crânios secos (69 de indivíduos do sexo masculino e 49 do feminino) do *Medical Collegena* na Índia, em dimensões, área, perímetro e ângulos. Foi utilizado o teste não paramétrico *Mann-Whitney U* para achar as diferenças sexuais em diferentes variáveis. Com alguma expressividade, porém baixa, para as variáveis: área do triângulo mastoide (67,0%), distância Astério-Pório (65,8%), distância Pório-Mastoide (64,5%) e perímetro do triângulo mastoide (64,1%).

Kanchan et al. (2013) fizeram uma análise craniométrica do forame magno para a estimativa do sexo e idade, mediram o comprimento e a largura com paquímetro e calcularam a área. Concluíram que o forame é mais largo nos indivíduos do sexo masculino que nos do feminino. O estudo observou limitação da utilização do forame magno para a estimativa da idade.

Moreddu et al. (2013) fizeram a morfometria da abertura piriforme em adultos e a correlacionaram com o dimorfismo sexual. Avaliaram a máxima largura, comprimento, tamanho e forma da abertura piriforme. Usaram tomografia computadorizada com reconstrução e pontos de referência posicionados ao redor da abertura e na face de 170 crânios (79 feminino e 91 masculino) de Marseille/França. A média da largura foi 24,00mm em indivíduos do sexo feminino e 25,32mm em masculinos e a média da altura foi 32,54 mm em mulheres e 36,35 mm em homens.

Santhosh et al. (2013) estudaram a morfometria do forame magno como ferramenta na determinação do sexo em crânios humanos de uma população do sul da Índia em 101 crânios secos (63 masculinos e 38 femininos). A média do diâmetro anteroposterior do forame magno para indivíduos do sexo masculino foi 34,37 mm e

33,80 mm para o feminino. A média do diâmetro transverso do forame magno nos homens foi 28,98 mm e 27,60 mm nas mulheres.

Shanthi et al. (2013) estudaram 100 crânios e determinaram o sexo baseado no índice craniano (largura/comprimento x 100) de uma população do Sul da Índia. A média do comprimento do crânio de indivíduos do sexo feminino foi $16,4 \pm 0,69$ cm e do masculino foi $17,5 \pm 0,74$ cm. A média do índice craniano no sexo feminino foi $71,48 \pm 5,81$ cm e no masculino foi $69,75 \pm 4,02$ cm, com significância estatística. Essas duas variáveis discriminaram ambos os sexos em 85%. Em outro estudo, mas com a mesma amostra, Shanthi et al. (2013) analisaram a morfometria do forame magno, através de medidas anteroposterior e transversal. A média do diâmetro anteroposterior nos homens foi 3,71 cm e nas mulheres foi 3,38 cm. A média do diâmetro transverso nos indivíduos do sexo masculino foi 3,20 cm e nos do sexo feminino foi 3,04 cm.

Saini et al. (2013) desenvolveram um estudo com o objetivo de examinar o dimorfismo sexual, baseado na morfologia da base do crânio, de duas amostras da população norte indiana com diferenças temporais. A amostra contemporânea tinha 158 crânios (110 masculinos e 48 femininos) e a amostra antiga tinha 325 crânios (206 masculinos e 119 femininos). Cinco medidas da base do crânio foram tomadas e submetidas à análise discriminante. Crânios de indivíduos do sexo feminino contemporâneos apresentaram maiores dimensões que os antigos e crânios contemporâneos exibiram menor dimorfismo sexual que os antigos. Os fatores associados às mudanças no dimorfismo sexual provavelmente são consequência da melhora da nutrição e da miscigenação da população nos últimos 50 anos. A precisão da predição sexual variou de 48,1% a 70,0% na amostra contemporânea e de 60,9% a 77,2% na amostra antiga. No geral, esses achados sustentam a conclusão de que o dimorfismo sexual varia em poucas décadas, então os padrões osteométricos para discriminação do sexo devem ser atualizados regularmente.

Zorba et al. (2013) estudaram dentes molares por serem tecidos muito utilizados para determinação do sexo e por ser o molar o dente mais dimórfico. Usaram as medidas: mesiodistal (MD), vestibulo-lingual (VL) e diagonal da coroa em si e da sua região cervical. Um total de 254 molares permanentes (excluído os terceiros molares) de 101 indivíduos (51 do sexo masculino e 50 do feminino) de uma coleção de Atenas/Grécia. A precisão na determinação, com a análise discriminante, variou de 65,5% a 88,4% e a diagonal na região cervical foi a medida

mais precisa, seguida da diagonal da coroa em si. Concluíram que a medida da diagonal é a mais precisa; portanto, é mais confiável que as tradicionais MD e VL.

Gamba et al. (2014) avaliaram 160 imagens de tomografia computadorizada *Cone Beam* da mandíbula (74 homens e 86 mulheres) de Piracicaba/São Paulo/Brasil. Foram pesquisadas oito medidas do canal mandibular; dessas, cinco medidas foram usadas em regressão logística binária para predição do sexo, com índice de acerto de 86,1%.

Garvin et al.(2014) estudaram o dimorfismo sexual em humanos pelo sistema de pontuação dos cinco traços cranianos de *Walker* e por medidas do crânio posterior. Quatro populações diversas foram analisadas, de um total de 499 crânios. Foram testados também os efeitos do tipo de população, idade e estatura nos traços cranianos. Os resultados revelaram efeitos significativos do tipo de população em todos os traços. A classificação correta do sexo, no geral, teve uma exatidão de 85% em todas as populações estudadas. Os melhores resultados foram para glabella e processo mastoide e o pior foi para área nugal. Alguns traços de *Walker* exibem correlações com a idade e/ou o tamanho do crânio posterior que são significativos, porém, fracos e, sem análise da população não revelam nenhuma relação consistente entre esses traços em todos os grupos. Esses resultados indicam que nem a idade ou a estatura exibem um grande papel na expressão dos traços e, portanto, não precisam ser incorporados aos métodos de estimativa do sexo.

Jain et al. (2014) avaliaram o forame magno para determinação do sexo de 140 crânios humanos, todos de institutos de ciências médicas da Índia, usando função de análise discriminante. Usaram duas medidas diretas (largura e altura do forame) e três indiretas (duas fórmulas para área e uma para índice). A largura do forame foi a mais discriminante com 75,7% de exatidão.

Sadakat et al. (2014) avaliaram o dimorfismo sexual pelo critério da capacidade craniana de adultos humanos do norte da Índia. Foram estudados 200 crânios humanos secos, que foram preenchidos com sementes de centeio e embalados com argila. Em seguida, foi medido o volume de sementes inseridas em cada crânio. O volume dos crânios de indivíduos do sexo masculino variou de 1.200 cm³ a 1.420 cm³ e do feminino de 1.100 cm³ a 1.430 cm³. Logo, o volume craniano masculino foi maior que o feminino.

3 PROPOSIÇÃO

O objetivo do presente estudo é desenvolver uma metodologia que use a combinação entre proporções de medidas lineares (análise quantitativa) de crânios humanos e que dessa forma se determine, de forma apropriada, o sexo de ossadas não identificadas na população do Estado do Rio Grande do Sul.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Local da Pesquisa

As medidas cranianas não foram coletadas pela autora do presente trabalho. Elas foram gentilmente cedidas pelo aluno Fábio Delwing que, em 2012, as mediu com a finalidade de desenvolver a monografia intitulada: “Análise do dimorfismo sexual em adultos através de medidas cranianas da face superior”, para a obtenção do título de especialista em Odontologia Legal e Deontologia, na Faculdade de Odontologia de Piracicaba, da Universidade Estadual de Campinas.

De acordo com Delwing (2012) a seleção da amostra e a coleta de dados foram realizadas no Cemitério da Santa Casa de Porto Alegre/RS. Para a realização das medidas, foi obtida a permissão da Direção do referido cemitério, conforme anexo 1.

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia de Piracicaba da Universidade de Campinas, sob o protocolo nº 138/2010, conforme anexo 2.

O estudo, a análise estatística e a análise dos resultados dos dados da amostra foram realizados na Faculdade de Odontologia de Piracicaba – Unicamp pelo Prof. Dr. Sérgio Roberto Peres Line e pela aluna de mestrado, Marília de Oliveira Coelho Dutra Leal.

4.2 Perfil da amostra

A amostra estudada é composta de 209 crânios humanos (106 de indivíduos do sexo masculino e 103 do feminino) com idade no momento do óbito igual ou superior a 22 anos completos.

Segundo Delwing (2012), a inclusão dos crânios foi aleatória e eles provinham de ossários, dentro de sacos plásticos lacrados com um número, juntamente com todo o esqueleto do indivíduo, ou de covas identificadas, para ceder lugar a outro sepultamento. A verificação do sexo dos crânios era efetuada em livros de registros funerários, nos quais o pesquisador buscava as informações para cotejo de cada indivíduo utilizado neste estudo. A análise dos crânios, depois de limpos e preparados, foi realizada em sala do próprio cemitério, e após as devidas

mensurações e anotações, as ossadas seguiam para a vala comum, na sua totalidade.

4.3 Critérios de inclusão e exclusão:

Delwing (2012) usou como critério de inclusão, a seleção de crânios de indivíduos de ambos os sexos e com idade maior ou igual a 22 anos completos à data da morte. Como critério de exclusão, não foram utilizados nesta pesquisa os crânios com: craniotomia necroscópica, anomalias morfológicas, traumatismos, intervenções cirúrgicas ou quaisquer outras alterações que pudessem prejudicar a tomada das medidas.

4.4 Material – Equipamentos utilizados nas mensurações

Delwing (2012) realizou as medidas com paquímetro digital, com precisão de centésimo de milímetros, Mitutoyo®, São Paulo, Brasil – (Figura 1). Nas regiões onde não era compatível o uso do paquímetro, utilizou o compasso de ponta curva digital, com precisão de centésimo de milímetros, iGaging®, China – (Figura 2). Ambos os instrumentos eram zerados com as pontas unidas a cada medição, com o objetivo de garantir fidelidade aos resultados. As medições foram realizadas até duas casas decimais (centésimos de milímetros). Os dados foram anotados pelo pesquisador em fichas desenvolvidas para este fim, e posteriormente inseridos em uma planilha do *Microsoft Excel*®.

Figura 1– Paquímetro digital de precisão (Mitutoyo®).

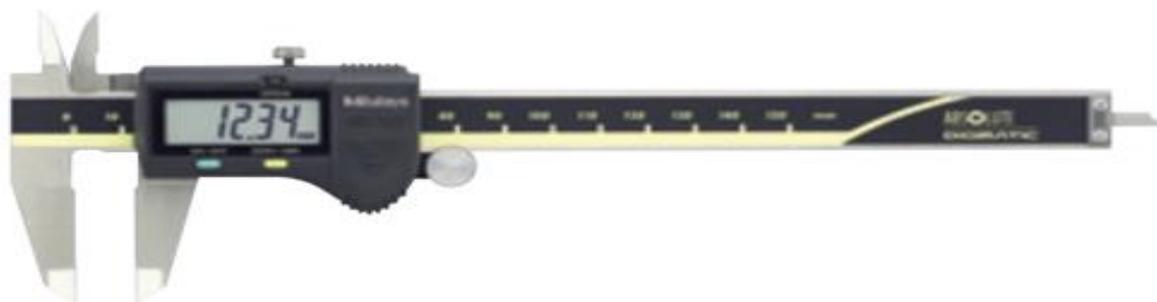


Figura 2– Compasso de ponta curva digital (IGaging ®).



4.5 Métodos

De acordo com Delwing (2012), depois de retirados de seus invólucros, os crânios foram lavados, secos ao ar livre, e confirmados como parte da amostra, de acordo com os critérios de inclusão. Foram utilizados os seguintes pontos craniométricos:

1. Násio (Na): ponto mediano sobre a sutura fronto-nasal (Figura 3):

Figura 3 – Ponto Násio



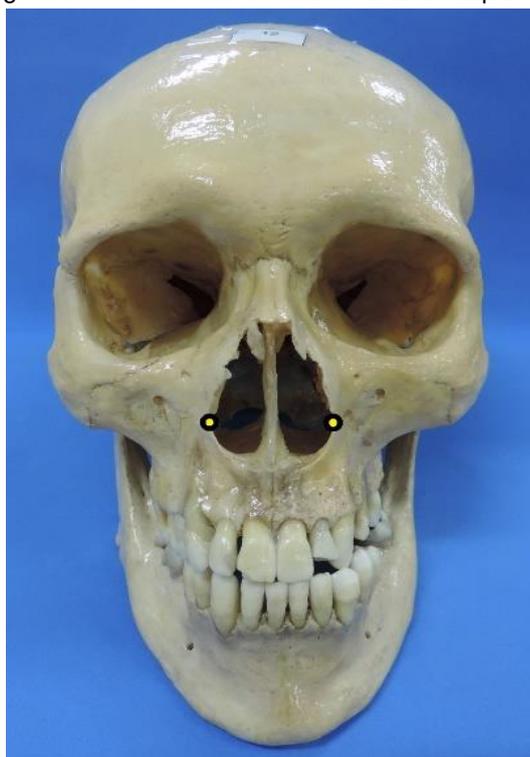
2. Espinha Nasal Anterior (Ena): ponto inferior e central da AP (Figura 4):

Figura 4 – Ponto Espinha Nasal Anterior.



3. Lateronasal (Ln): ponto mais lateral da AP (Figura 5):

Figura 5 – Ponto Lateronasal Direito e Esquerdo.



4. Básio (Ba): ponto na borda anterior do forame magno (Figura 6):

Figura 6 – Ponto Básio.



5. Próstio (Pr): ponto mediano na borda alveolar superior (Figura 7):

Figura 7 – Ponto Próstio.



6. Bregma (Br): ponto de intersecção das suturas coronal e sagital (Figura 8):

Figura 8 – Ponto Bregma.



7. Zígio (Zg): ponto mais lateral do arco zigomático (Figura 9):

Figura 9 – Ponto Zígio Direito e Esquerdo.



8. Ponto D: ponto mais superior na sutura temporo-zigomática do lado direito (Figura 10):

Figura 10 – Ponto D.



9. Ponto E: ponto mais superior na sutura temporo-zigomática do lado esquerdo (Figura 11):

Figura 11 – Ponto E.



A partir desses pontos cranianos foram obtidas onze medidas lineares cranianas, descritas a seguir:

1. Násio-Espinha Nasal Anterior (Na-Ena);
2. Lateronasal-Lateronasal (Ln-Ln);
3. Básio-Próstio (Ba-Pr);
4. Násio-Bregma (Na-Br);
5. Násio-Próstio (Na-Pr);
6. Básio-Násio (Ba-Na);
7. Básio-Bregma (Ba-Br);
8. Zígio-Zígio (Zg-Zg);
9. Násio-Ponto D (Na-PD);
10. Násio-Ponto E (Na-PE);
11. Ponto D-Ponto E (PD-PE).

Delwing (2012) afirma que as mensurações foram repetidas em 20% da amostra para que, posteriormente, fosse possível verificar a presença do eventual erro intraexaminador. As medidas repetidas foram realizadas de modo aleatório e em dias diferentes, com intervalo mínimo de duas semanas.

De acordo com Delwing (2012) para verificar o erro sistemático intraexaminador foi utilizado o teste “t” para dados pareados. Para comparação se há diferença estatisticamente significativa entre os sexos nas medidas estudadas foi utilizado o *test t de Student*. Em todos os testes estatísticos foi adotado nível de significância de 5% ($p < 0,05$).

4.6 Análise dos dados

As 11 medidas cranianas dos 209 crânios foram submetidas à combinação simples e foi calculado o resultado da proporção (divisão) da 1ª medida pela 2ª medida. A esse resultado deu-se a denominação de “Prop 1” até “Prop 55”, de acordo com a seguinte fórmula:

$$\text{Prop (1,55)} \\ = \frac{1^{\text{a}}\text{medida}}{2^{\text{a}}\text{medida}}$$

As 55 combinações distintas, obtiveram-se as proporções (Tabela 1).

Tabela 1 - Proporção de duas medidas cranianas.

(continua)

Nº	1ª medida	2ª medida	Nº	1ª medida	2ª medida
1.	LnLn	NaEna	28.	NaPr	NaBr
2.	BaPr	NaEna	29.	BaNa	NaBr
3.	NaBr	NaEna	30.	BaBr	NaBr
4.	NaPr	NaEna	31.	ZgZg	NaBr
5.	BaNa	NaEna	32.	NaPD	NaBr
6.	BaBr	NaEna	33.	NaPE	NaBr
7.	ZgZg	NaEna	34.	PDPE	NaBr
8.	NaPD	NaEna	35.	BaNa	NaPr
9.	NaPE	NaEna	36.	BaBr	NaPr
10.	PDPE	NaEna	37.	ZgZg	NaPr
11.	BaPr	LnLn	38.	NaPD	NaPr
12.	NaBr	LnLn	39.	NaPE	NaPr
13.	NaPr	LnLn	40.	PDPE	NaPr
14.	BaNa	LnLn	41.	BaBr	BaNa
15.	BaBr	LnLn	42.	ZgZg	BaNa
16.	ZgZg	LnLn	43.	NaPD	BaNa
17.	NaPD	LnLn	44.	NaPE	BaNa
18.	NaPE	LnLn	45.	PDPE	BaNa
19.	PDPE	LnLn	46.	ZgZg	BaBr
20.	NaBr	BaPr	47.	NaPD	BaBr
21.	NaPr	BaPr	48.	NaPE	BaBr
22.	BaNa	BaPr	49.	PDPE	BaBr
23.	BaBr	BaPr	50.	NaPD	ZgZg
24.	ZgZg	BaPr	51.	NaPE	ZgZg
25.	NaPD	BaPr	52.	PDPE	ZgZg
26.	NaPE	BaPr	53.	NaPE	NaPD
27.	PDPE	BaPr	54.	PDPE	NaPE
			55.	PDPE	NaPD

Ao usar a combinação simples, eliminaram-se as ocorrências duplicadas em função da mera mudança de ordem dos elementos, pois o agrupamento com elementos distintos, não se altera mudando-se apenas a ordem de posicionamento dos elementos no grupo. A diferenciação ocorre apenas, quanto à natureza dos elementos, quando há mudança de elementos. Os dados foram calculados no programa *Microsoft Excel*®.

A análise estatística foi realizada da seguinte maneira: para confecção das tabelas usou-se análise discriminante (*Library MASS*® do *software R*®) e regressão logística (*software R*®) para a combinação das proporções de medidas em grupos de dois, três, quatro e cinco elementos, gerando logitos com resultados do tipo 0-1; já para os gráficos, usou-se análise discriminante, que gerou uma equação matemática no eixo *X* e a probabilidade de ser homem no eixo *Y*, esta variando de zero a um.

As 55 proporções entre duas medidas foram submetidas à combinação simples, novamente, porém separadas em grupos de: duas, três, quatro e cinco combinações de proporções. Conforme os apêndices 1 e 2, os grupos foram submetidos à análise discriminante e regressão logística gerando um logito para cada combinação.

O teste estatístico de *Mann-Whitney* (não paramétrico) foi usado para verificar o índice de variância dos *boxplots* das 55 proporções nas amostras independentes (feminina e masculina), de distribuição uniforme, conforme apêndice 4.

5 RESULTADOS

De um total de 11 medidas cranianas de 209 crânios, foi feita a combinação simples, duas a duas. Obtiveram-se 55 combinações distintas, que estão descritas em forma de proporção entre as duas medidas, conforme tabela 1. Essas 55 proporções de medidas, por sua vez, foram combinadas em grupos de duas, três, quatro e cinco proporções de medidas diferenciadas entre si e submetidas à análise estatística por meio de: análise discriminante e regressão logística.

Ao se realizar a análise discriminante, no grupo das combinações de duas proporções, verifica-se que de um total de 1.485 combinações simples, em 14 delas o índice de acerto foi maior que 75% conforme descrito na tabela 2 (Apêndice 1). No grupo das combinações de três proporções de medidas ficou evidenciado que do total de 26.235 combinações, em 14 delas também o índice de acerto foi maior que 78%, de acordo com a tabela 3 (Apêndice 1). Já na combinação de quatro proporções, num total de 341.055 combinações, o índice de acerto superou os 80% em 14 delas, conforme tabela 4 (Apêndice 1). Finalmente, na combinação de cinco proporções, num total de 3.478.761 combinações, o índice de acerto foi maior que 81% em 31 combinações, conforme se visualiza na tabela 5 (Apêndice 1).

Ao se submeter proporções à regressão logística e separar também as proporções de medidas em grupos de duas, três, quatro e cinco combinações diferenciadas entre si, encontrou-se o mesmo total para todas as combinações, sendo que para a combinação de duas proporções, em seis delas o índice de acerto foi maior que 84% conforme descrito na tabela 10 (Apêndice 2). Já nas combinações de três proporções de medidas evidenciou-se que em 45 delas, o índice de acerto foi maior que 86%, de acordo com a tabela 11 (Apêndice 2). Ao se combinarem quatro proporções, o índice de acerto supera 88% em 108 delas, conforme tabela 12 (Apêndice 2). E, finalmente, na combinação de cinco proporções, o índice de acerto é maior que 88% em 66 combinações, conforme se visualiza na tabela 13 (Apêndice 2).

Na análise discriminante, na combinação de duas proporções, que gerou o total de 1.485 combinações distintas, as proporções que mais se repetiram foram as: Prop52 (seis vezes), Prop16 (três vezes), Prop31 (três vezes), Prop46 (três

vezes), Prop1 (duas vezes), Prop3 (duas vezes) e Prop17 (duas vezes). O melhor resultado de combinação de proporções foi: Prop 1 x Prop 52, com 77,9% de acerto. Nas combinações de três proporções, as que mais se repetiram foram: Prop 52 (sete vezes), Prop 12 (cinco vezes), Prop 31 (cinco vezes), Prop 32 (três vezes) e Prop 55 (três vezes). E as melhores combinações, com índice de acerto maior que 79,4%, foram: Prop 1 x Prop 31 x Prop 34; Prop 1 x Prop 48 x Prop 52; Prop 12 x Prop 31 x Prop 55 e Prop 16 x Prop 31 x Prop 55. A combinação de quatro proporções gerou 341.055 combinações distintas, das quais, as que tiveram maior índice de acerto e que mais se repetiram foram: Prop 1 (nove vezes), Prop 52 (oito vezes), Prop 47 (sete vezes), Prop 3 (cinco vezes) e Prop 31 (quatro vezes). As melhores combinações, com índice de acerto de 80,8%, foram: Prop 1 x Prop 25 x Prop 32 x Prop 52; Prop 3 x Prop 16 x Prop 19 x Prop 48; Prop 3 x Prop 16 x Prop 48 x Prop 52 e Prop 3 x Prop 19 x Prop 48 x Prop 52. Finalmente combinando cinco proporções, as maiores repetições foram: Prop 19 (15 vezes), Prop 48 (15 vezes), Prop 52 (12 vezes), Prop 3 (11 vezes) e Prop 16 (11 vezes). As melhores combinações com índice de acerto de 81,8% foram: Prop 5 x Prop 19 x Prop 33 x Prop 41 x Prop 52; Prop 3 x Prop 16 x Prop 19 x Prop 25 x Prop 48; Prop 11 x Prop 29 x Prop 40 x Prop 46 x Prop 51; Prop 11 x Prop 29 x Prop 40 x Prop 46 x Prop 48 e Prop 1 x Prop 18 x Prop 30 x Prop 46 x Prop 55.

Na regressão logística, na combinação de duas proporções, que gerou o total de 1.485 combinações distintas, as proporções que mais se repetiram foram: Prop 31 (quatro vezes), Prop 1 (duas vezes), Prop 14 (duas vezes) e Prop 46 (duas vezes). O melhor resultado de combinação de proporções foi: Prop 1 x Prop 31, com 85,3% de acerto. Nas combinações de três proporções, as que mais se repetiram foram: Prop 52 (19 vezes), Prop 31 (16 vezes), Prop 1 (13 vezes) e Prop 33 (12 vezes). A melhor combinação foi a: Prop 1 x Prop 33 x Prop 52, com índice de acerto maior que 87,9%. A combinação de quatro proporções gerou 341.055 combinações distintas, das quais, as com maior índice de acerto e que mais se repetiram foram: Prop 1 (74 vezes), Prop 52 (70 vezes), Prop 33 (69 vezes), Prop 55 (25 vezes), Prop 16 (14 vezes), Prop 6 (13 vezes), Prop 31 (13 vezes) e Prop 3 (12 vezes). A melhor combinação em índice de acerto foi: Prop 1 x Prop 23 x Prop 33 x Prop 52, com 88,5%. Combinando cinco proporções, as maiores repetições foram: Prop 1 (58 vezes), Prop 52 (47 vezes), Prop 33 (46 vezes), Prop 23 (24 vezes), Prop 30 (20 vezes), Prop 55 (17 vezes), Prop 26 (12 vezes) e Prop 48 (11 vezes). A melhor

combinação, com índice de acerto de 88,98%, foi: Prop 1 x Prop 30 x Prop 33 x Prop 48 x Prop 52.

As combinações de duas, três, quatro e cinco proporções geraram logitos descritos, respectivamente, de acordo com as tabelas 6, 7, 8 e 9 (Apêndice 1).

Tabela 2 - Média e desvio padrão.
(continua)

Prop	Média Masculina	Média Feminina	Desvio Padrão	
			Masculino	Feminino
1	2.123	1.947	0.237	0.190
2	0.533	0.523	0.0428	0.041
3	0.471	0.440	0.037	0.028
4	0.719	0.716	0.045	0.041
5	0.510	0.500	0.029	0.035
6	0.387	0.367	0.025	0.020
7	0.488	0.493	0.037	0.031
8	0.690	0.676	0.047	0.040
9	0.690	0.675	0.050	0.040
10	0.448	0.435	0.032	0.027
11	0.253	0.270	0.024	0.022
12	0.224	0.227	0.024	0.022
13	0.342	0.371	0.040	0.038
14	0.242	0.259	0.024	0.026
15	0.184	0.190	0.020	0.019
16	0.232	0.255	0.021	0.023
17	0.328	0.350	0.030	0.030
18	0.327	0.350	0.031	0.030
19	0.213	0.225	0.019	0.018
20	0.886	0.844	0.063	0.064
21	1.354	1.376	0.125	0.116
22	0.958	0.960	0.0492	0.069
23	0.727	0.705	0.050	0.048
24	0.917	0.945	0.059	0.057
25	1.298	1.296	0.083	0.076

Tabela 2 - Média e desvio padrão.
(conclusão)

26	1.296	1.295	0.093	0.075
27	0.843	0.834	0.052	0.044
28	1.530	1.633	0.123	0.114
29	1.085	1.141	0.064	0.085
30	0.822	0.836	0.036	0.032
31	1.039	1.123	0.078	0.074
32	1.468	1.541	0.090	0.096
33	1.465	1.540	0.087	0.091
34	0.953	0.992	0.058	0.062
35	0.711	0.700	0.051	0.057
36	0.540	0.514	0.039	0.034
37	0.682	0.690	0.062	0.047
38	0.963	0.946	0.074	0.061
39	0.961	0.945	0.075	0.061
40	0.626	0.610	0.050	0.041
41	0.759	0.735	0.033	0.035
42	0.959	0.987	0.062	0.062
43	1.355	1.354	0.064	0.075
44	1.352	1.352	0.074	0.072
45	0.880	0.872	0.048	0.050
46	1.265	1.344	0.084	0.080
47	1.788	1.843	0.103	0.094
48	1.784	1.841	0.101	0.093
49	1.161	1.187	0.062	0.062
50	1.417	1.374	0.086	0.070
51	1.414	1.372	0.094	0.066
52	0.920	0.884	0.040	0.034
53	0.998	1.000	0.030	0.031
54	0.650	0.644	0.023	0.021
55	0.651	0.645	0.025	0.020

Ao se realizar o estudo da análise discriminante percebeu-se que ocorre a repetição de determinadas proporções nas equações mais discriminantes supracitadas, em combinações de dois, três, quatro e cinco elementos. A partir desses dados foi desenvolvida a tabela a seguir para diagnosticar quais proporções se repetiram mais e quais tiveram menos repetições. As cinco proporções com mais repetições estão com grifo em cinza escuro e as 18 com menos repetições estão com grifo em cinza claro.

Tabela 3 - Proporções que se repetiram mais e menos vezes na análise discriminante.
(continua)

Proporções	Combinação				Total de Repetições
	2	3	4	5	
Prop 1	2	5	9	8	24
Prop 2	0	0	0	1	1
Prop 3	2	1	5	11	19
Prop 4	0	0	0	0	0
Prop 5	0	0	0	5	5
Prop 6	0	0	0	0	0
Prop 7	0	0	0	2	2
Prop 8	0	0	0	3	3
Prop 9	0	0	0	5	5
Prop 10	0	2	0	1	3
Prop 11	0	1	2	3	6
Prop 12	0	5	0	1	6
Prop 13	1	0	0	1	2
Prop 14	0	0	1	3	4
Prop 15	0	0	0	1	1
Prop 16	3	2	2	11	18
Prop 17	2	1	0	0	3
Prop 18	1	1	0	4	6
Prop 19	1	0	2	15	18
Prop 20	1	0	1	1	3
Prop 21	0	0	0	0	0
Prop 22	0	0	0	1	1
Prop 23	0	0	0	0	0

Tabela 3 – Proporções que se repetiram mais e menos vezes na análise discriminante
(conclusão)

Prop 24	0	0	0	0	0
Prop 25	0	0	1	1	2
Prop 26	0	0	0	0	0
Prop 27	0	0	0	0	0
Prop 28	0	0	0	1	1
Prop 29	1	0	0	7	8
Prop 30	0	0	2	10	12
Prop 31	3	5	4	2	14
Prop 32	0	3	2	0	5
Prop 33	1	1	2	10	14
Prop 34	0	1	2	1	4
Prop 35	0	0	0	0	0
Prop 36	0	0	0	0	0
Prop 37	0	0	0	0	0
Prop 38	0	0	0	0	0
Prop 39	0	0	0	0	0
Prop 40	0	0	0	2	2
Prop 41	1	0	0	1	2
Prop 42	0	0	0	0	0
Prop 43	0	0	0	0	0
Prop 44	0	0	0	0	0
Prop 45	1	1	2	0	4
Prop 46	3	2	2	9	16
Prop 47	0	0	7	4	11
Prop 48	0	2	0	15	17
Prop 49	0	0	0	0	0
Prop 50	0	0	0	2	2
Prop 51	0	0	0	1	1
Prop 52	6	7	8	12	33
Prop 53	0	0	0	0	0
Prop 54	0	0	0	0	0
Prop 55	1	3	1	5	10

Ao se realizar o estudo de regressão logística percebeu-se que ocorreu a repetição de determinadas proporções nas equações mais discriminantes, em combinações de dois, três, quatro e cinco elementos. Assim como na tabela 3, as cinco proporções com mais repetições estão com grifo em cinza escuro e as sete com menos repetições estão com grifo em cinza claro.

Tabela 4 - Proporções que se repetiram mais e menos vezes na regressão logística
(continua)

Proporções	Combinação	Combinação	Combinação	Combinação	Total de repetições
	2	3	4	5	
Prop 1	2	13	74	58	147
Prop 2	0	0	1	5	6
Prop 3	0	3	12	2	17
Prop 4	0	0	2	3	5
Prop 5	0	0	0	0	0
Prop 6	0	1	13	6	20
Prop 7	0	0	4	0	4
Prop 8	0	0	1	0	1
Prop 9	0	0	6	0	6
Prop 10	0	3	8	0	11
Prop 11	0	2	5	4	11
Prop 12	0	4	9	1	14
Prop 13	1	6	5	6	18
Prop 14	2	4	1	0	7
Prop 15	0	1	6	0	7
Prop 16	0	4	14	2	20
Prop 17	0	2	5	0	7
Prop 18	1	10	5	2	18
Prop 19	0	2	6	1	9
Prop 20	0	0	3	7	10
Prop 21	0	0	2	3	5
Prop 22	0	0	1	0	1
Prop 23	0	0	3	24	27
Prop 24	0	0	2	1	3

Tabela 4 – Proporções que se repetiram mais e menos vezes na regressão logística
(conclusão)

Prop 25	0	0	1	4	5
Prop 26	0	0	3	12	15
Prop 27	0	1	4	6	11
Prop 28	0	1	1	3	5
Prop 29	0	2	3	1	6
Prop 30	0	0	4	20	24
Prop 31	4	16	13	8	41
Prop 32	0	3	3	0	6
Prop 33	0	12	69	46	127
Prop 34	0	0	3	3	6
Prop 35	0	0	1	1	2
Prop 36	0	0	1	5	6
Prop 37	0	0	2	2	4
Prop 38	0	0	1	0	1
Prop 39	0	0	1	2	3
Prop 40	0	1	2	0	3
Prop 41	0	1	1	0	2
Prop 42	0	0	0	0	0
Prop 43	0	0	1	0	1
Prop 44	0	0	1	1	2
Prop 45	0	1	0	0	1
Prop 46	2	8	9	10	29
Prop 47	0	0	1	2	3
Prop 48	0	4	10	11	25
Prop 49	0	0	2	0	2
Prop 50	0	0	2	0	2
Prop 51	0	0	5	4	9
Prop 52	0	19	70	47	136
Prop 53	0	0	2	0	2
Prop 54	0	3	2	0	5
Prop 55	0	8	26	17	51

As proporções com mais repetições, na análise discriminante, são: Prop 52 (PDPE-ZgZg) 33 vezes, Prop 1 (LnLn-NaEna) 24 vezes, Prop 3 (NaBr-NaEna) 19 vezes, Prop 16 (ZgZg-LnLn) 18 vezes e Prop 19 (PDPE-LnLn) 18 vezes. Observou-se que a melhor proporção para dimorfismo sexual é baseada em duas medidas referentes à largura da face: a PDPE, que define pontos que estão localizados no arco zigomático na sutura zigomaticotemporal, posição mais superior e anterior do lado direito e esquerdo, respectivamente e a ZgZg, que é a largura máxima do arco zigomático. Já a segunda proporção mais dimórfica, refere-se a duas medidas da AP, largura máxima da abertura nasal - LnLn - e altura máxima da AP, NaEna. A terceira proporção mais dimórfica é a Prop 3, que é referente a uma medida relativa à altura de terço superior da face do ponto násio ao bregma, NaBr, combinada com a altura da AP repetindo-se, NaEna. A quarta proporção mais dimórfica é a Prop 16, que combina a largura máxima da face – ZgZg - com a largura máxima da AP - LnLn. E a quinta proporção mais dimórfica é a Prop 19, que se refere à combinação de medidas da largura facial – PDPE - com a largura máxima da AP – LnLn - novamente.

Pode-se observar que, a princípio, deveria haver distintamente dez medidas mais dimórficas. No entanto, verifica-se: LnLn (três vezes), NaBr (uma vez), NaEna (duas vezes), PDPE (duas vezes) e ZgZg (duas vezes). Logo, em vez de dez medidas distintas, há cinco medidas distintas, já que ocorre repetição na combinação entre elas.

As proporções com mais repetições, na regressão logística são: Prop 1 (LnLn-NaEna) 147 vezes, Prop 52 (PDPE-ZgZg) 136 vezes, Prop 33 (NaPE-NaBr) 127 vezes, Prop 55 (PDPE-NaPD) 51 vezes e Prop 31 (ZgZg-NaBr) 41 vezes. Com relação às medidas mais dimórficas verifica-se as mesmas circunstâncias da análise discriminante, NaBr (duas vezes), PDPE (duas vezes), ZgZg (duas vezes), NaPE (uma vez) e NaPD (uma vez), e finalmente LnLn (uma vez). Logo, em vez de dez medidas distintas, há seis medidas distintas.

As proporções sem repetições (zero vez), na análise discriminante, são as seguintes: Prop 4 (NaPr-NaEna), Prop 6 (BaBr-NaEna), Prop 21 (NaPr-BaPr), Prop 23 (BaBr-BaPr), Prop 24 (ZgZg-BaPr), Prop 26 (NaPE-BaPr), Prop 27 (PDPE-BaPr), Prop 35 (BaNa-NaPr), Prop 36 (BaBr-NaPr), Prop 37 (ZgZg-NaPr), Prop 38 (NaPD-NaPr), Prop 39 (NaPE-NaPr), Prop 42 (ZgZg-BaNa), Prop 43 (NaPD-BaNa), Prop 44 (NaPE-BaNa), Prop 49 (PDPE-BaBr), Prop 53 (NaPE-NaPD) e Prop 54 (PDPE-

NaPE). As medidas que mais aparecem nas proporções menos dimórficas são: NaPr (sete vezes), BaPr (cinco vezes), NaPE (cinco vezes), BaBr (quatro vezes), BaNa (quatro vezes), ZgZg (três vezes), PDPE (três vezes), NaPD (três vezes) e NaEna (duas vezes). Os pontos craniométricos que mais se repetem nas proporções menos dimórficas são: Na (21 vezes), PD/PE (14 vezes), Ba (13 vezes), Pr (12 vezes), Zg (seis vezes), Br (quatro vezes) e Ena (duas vezes). Dentre as cinco medidas mais dimórficas: LnLn (três vezes), NaBr (uma vez), NaEna (duas vezes), PDPE (duas vezes) e ZgZg (duas vezes). Não há coincidência com as cinco medidas menos dimórficas: NaPr (sete vezes), BaPr (cinco vezes), NaPE (cinco vezes), BaBr (quatro vezes) e BaNa (quatro vezes). Pode-se considerar a NaPD (três vezes) somada à medida contralateral NaPE (cinco vezes), resultando um total de NaPD/NaPE (oito vezes), fato que se mostra como a medida menos dimórfica. Verifica-se que os três pontos craniométricos mais dimórficos - Ln (seis vezes), PD/PE (quatro vezes) e Zg (quatro vezes) - são totalmente distintos dos três pontos menos dimórficos - Na (21 vezes), Ba (13 vezes) e Pr (12 vezes). No entanto, ao se somar PE (oito vezes), com o ponto PD (seis vezes), tem-se PD/PE (14 vezes), que pode ser considerado um ponto craniométrico pouco dimórfico, e seria o único ponto que estaria coincidindo entre os mais e menos dimórficos. Fato esse que mostra a importância da combinação das medidas em proporções, uma vez que não se deve ater ao fato da medida, mas sim da proporção, ser mais ou menos dimórfica.

As proporções com menos repetições, na regressão logística, em ordem crescente, são as seguintes: Prop 5 (BaNa-NaEna), Prop 42 (ZgZg-BaNa) sem ocorrências e com uma ocorrência: Prop 8 (NaPD-NaEna), Prop 22 (BaNa-BaPr), Prop 38 (NaPD-NaPr), Prop 43 (NaPD-BaNa), Prop 45 (PDPE-BaNa). Observa-se que - BaNa - aparece em cinco das sete piores proporções para dimorfismo sexual e também está presente nas duas piores proporções, ou seja, as que não estão presentes em nenhuma combinação dimórfica.

Gráfico 12- Análise Discriminante.

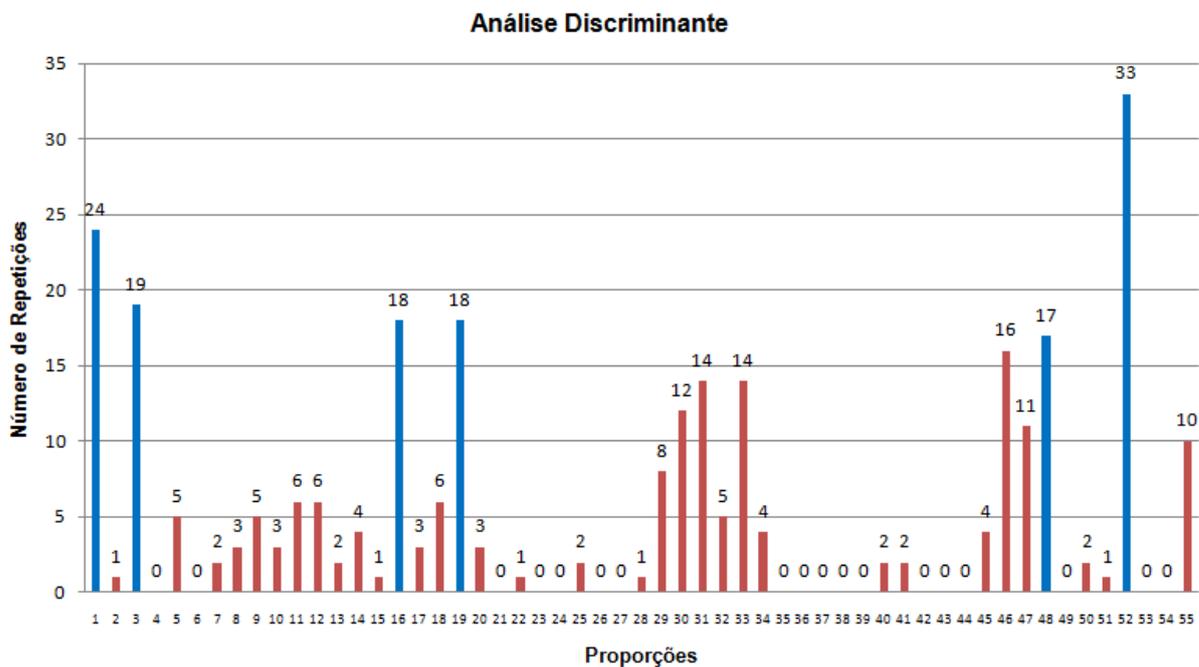
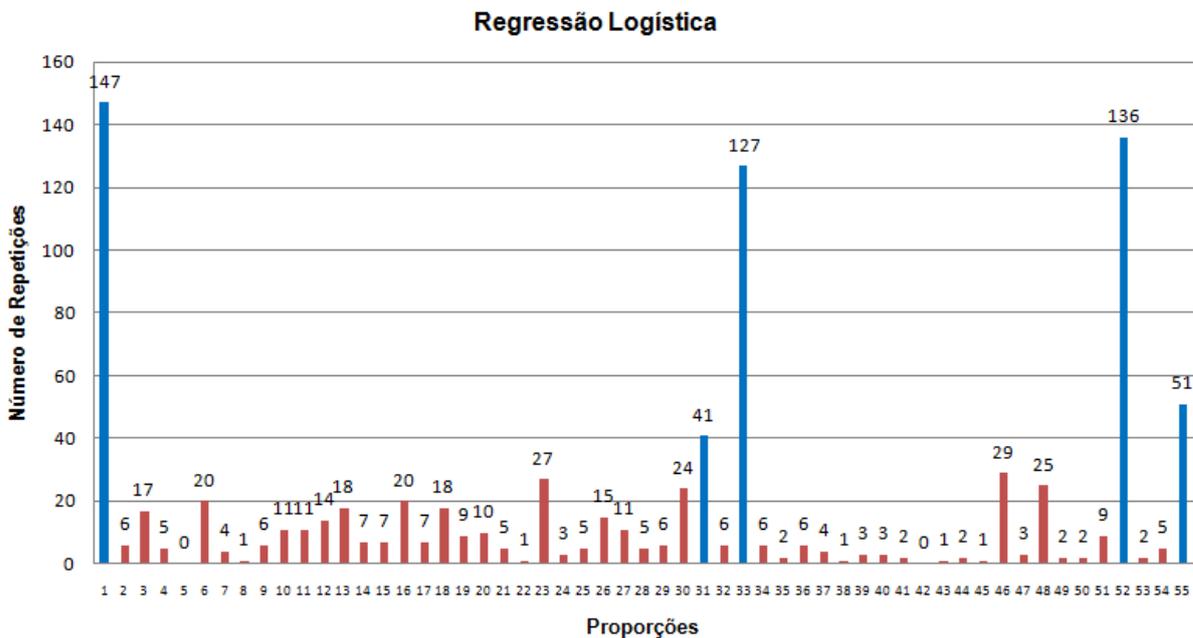


Gráfico 13 - Regressão Logística.



6 DISCUSSÃO

Os indivíduos do sexo masculino são, em grande parte, maiores que os do feminino em todas as dimensões do corpo humano, inclusive nas medidas cranianas, que é o objeto de estudo da nossa pesquisa.

De acordo com Coma (1999), existem os indivíduos chamados de intermediários, que correspondem à sobreposição dos homens de menor tamanho, que a média masculina, com as mulheres de maior tamanho, que a média feminina. Os indivíduos intermediários são a parte duvidosa da amostra, e variam de 10 a 20% do total. Não se consegue diferenciar facialmente o sexo de seus crânios pelas medidas lineares. Essa é a grande problemática quando se estuda o dimorfismo sexual baseado em medidas absolutas, uma vez que não se elimina a questão da sobreposição dos indivíduos intermediários nas amostras, o chamado viés do tamanho.

Todos os estudos referenciados neste trabalho compararam medidas absolutas, assim como a grande maioria dos artigos publicados. A utilização de proporções de medidas buscou dirimir essa questão do tamanho, ou praticamente eliminá-la. Com uso de regressão logística e a combinação de cinco proporções de medidas (melhor média), em 49 combinações de proporções de medidas distintas, atingiu-se 88% do índice de acerto para o sexo, ou seja, 12% da amostra são classificados como intermediários. Portanto, os achados do presente estudo corroboram os achados de Coma (1999), no qual a parte dita duvidosa da amostra varia de 10 a 20%, frustrando a expectativa de eliminar o viés do tamanho ao se trabalhar com proporções de medidas cranianas.

É possível que as proporções de medidas sejam um padrão mais universal do que medidas absolutas, haja vista que o tamanho absoluto varia muito entre populações. Como exemplo de população de baixa estatura, os pigmeus africanos e esquimós; e de alta estatura, o povo Dinka do Sudão.

A justificativa para o uso de medidas cranianas que englobam basicamente medidas do crânio facial – como Násio-Espinha Nasal Anterior (Na-Ena), Lateronasal-Lateronasal (Ln-Ln), Násio-Próstio (Na-Pr), Zígio-Zígio (Zg-Zg), Násio-PontoD (Na-PD), Násio-Ponto E (Na-PE), Ponto D-Ponto E (PD-PE) – e

apenas algumas que envolvem o neurocrânio – tais como Básio-Próstio (Ba-Pr), Násio-Bregma (Na-Br), Básio-Násio (Ba-Na) e Básio-Bregma (Ba-Br). Estão correlacionadas, de acordo com Pieri (2007), com o fato de a base do crânio ser a mais estável de todas as partes do esqueleto craniofacial e a menos afetada por influências externas, tais como função neuromuscular alterada e tratamento ortodôntico. Portanto, para a determinação do sexo, há necessidade de haver diferenças significantes entre partes do crânio feminino e masculino, que só aparecerão se houver diferença, por exemplo, na função entre os dois sexos, fato que ocorre com maior frequência no crânio facial.

As proporções com mais repetições, com o uso da análise discriminante, são, em ordem decrescente: 52, 1, 3, 16, 19 (Tabela 3). Ao se observar o p no teste estatístico (Apêndice 4). Percebe-se que, nessas proporções supracitadas, ele varia entre números muito próximos à zero, o que quer dizer que ocorrem poucas coincidências nessas duas amostras entre homens e mulheres. Tal diferenciação confirma a viabilidade real do uso dessas proporções para identificação humana pelo crânio.

As proporções sem repetições, com o uso de análise discriminante, são as seguintes: 4, 6, 21, 23, 24, 26, 27, 35, 37, 38, 39, 42, 43, 44, 49, 53 e 54 (Tabela 3). Não há ocorrência de alguma delas em combinações de proporções de medidas usadas para dimorfismo sexual. Ao se verificar o p dessas proporções no apêndice 4, percebe-se que ele está muito próximo de 1, o que significa que, em todas essas proporções, o número de coincidências de crânios do sexo masculino com o feminino é alto e, por esse fato, confirma-se a impropriedade do uso delas para determinação do sexo.

As proporções com mais repetições, com o uso da regressão logística, são, em ordem decrescente: 1, 52, 33, 55 e 31 (Tabela 4). As proporções sem repetições, com o uso de regressão logística, são a 5 e a 42 (Tabela 4). Não há ocorrência de alguma delas em combinações de proporções de medidas usadas para dimorfismo sexual.

Como as combinações de proporções de medidas que mais se repetiram, tanto na análise discriminante quanto na regressão logística, foram 1 e 52, variando apenas a ordem de primeiro e segundo lugar no número de repetições, será dada atenção especial a elas.

A primeira proporção em número de repetições na análise discriminante, a Prop 52 diz respeito a duas medidas de largura da face (PEPD/ZgZg). Em que os PE e PD, de localização no ponto mais superior da sutura zigomaticotemporal esquerda e direita, respectivamente e a ZgZg, também chamada de Gizion, se refere aos pontos mais laterais dos arcos zigomáticos (largura máxima da face). Pela análise *boxplot* (apêndice 4), foram encontrados resultados muito maiores nos indivíduos do sexo masculino que no feminino.

O trabalho de Lefevre et al. (2013) afirma que faces de indivíduos do sexo masculino com altos níveis de testosterona no sangue são relativamente mais curtas e largas que as faces de homens com baixos níveis de testosterona. Tal fato confirma os resultados do presente estudo: quanto mais masculinizada a face, mais larga ela será; e o contrário também, quanto mais fina a face, mais feminina ela será.

O estudo de Moreddu et al. (2013) também corrobora os achados deste trabalho ao propor a análise da largura máxima, altura máxima, tamanho e forma da abertura piriforme e da face, com o dimorfismo sexual em adultos. Concluíram que a média da largura e da altura facial, assim como da abertura piriforme, foi maior nos homens.

Os achados de Samal et al. (2007) também coadunam esta pesquisa, ao demonstrarem, pelo estudo das características da face, distribuídas em seis grupos (cabeça, face, órbita, nariz, lábios/boca e orelhas), que a característica mais discriminante foi a face (38,8%), principalmente, devido ao ponto médio do mento e aos pontos laterais mais proeminentes da face (direita e esquerda).

Delwing (2012), por meio da análise discriminante, constatou que a medida mais dimórfica foi a ZgZg, com grau de discriminação de 82,3%. Também verificou que a combinação de três mensurações (Násio–Espinha Nasal Anterior, Zígio–Zígio e Násio–Ponto E) alcançou índice de acerto de 90%. Essas três medidas coincidem com as medidas mais dimórficas da pesquisa em questão, provavelmente, por se tratar da mesma população estudada.

A segunda proporção, a Prop 1, refere-se às medidas: LnLn com NaEna, que são, respectivamente, largura e altura máxima da AP. A AP é uma abertura esquelética localizada no centro da face e limitada pelo processo frontal da maxila, ossos nasais e espinha nasal anterior. E corresponde ao limite anterior do esqueleto do nariz e ao maior componente em tamanho do nariz (Moreddu et al. 2013). A

média dessas proporções nos homens é maior que nas mulheres, fato que pode ser visualizado pela análise do *boxplot* (Apêndice 4). Como são duas medidas relativas a dimensões da AP, pode-se afirmar que a AP do sexo masculino é maior que a do feminino.

Moreddu et al. (2013) também apresentaram resultados semelhantes aos do presente estudo e afirmaram que a largura e altura da AP são maiores nos homens em relação às mulheres. Eles observaram também que há uma correlação fraca entre as dimensões da AP com as dimensões faciais e chegaram à conclusão que não há harmonia de crescimento entre a face e a AP.

Prado et al. (2011) mediram a altura, largura e área da abertura piriforme e demonstraram a diferença de acordo com o sexo. Concluíram que todas as dimensões estudadas são maiores nos indivíduos do sexo masculino, se comparados ao feminino.

Já a análise de Delwing (2012), que trabalhou com a mesma amostra da presente pesquisa, não observou dimorfismo sexual estatisticamente significativo ($p > 0,001$) em LnLn, chamada de Alar-Alar pelo autor. No estudo atual, entretanto, a combinação de LnLn com NaEna é um excelente indicador de dimorfismo sexual.

Cantín et al. (2009) também estudaram as dimensões da abertura piriforme e encontraram que altura e largura superior e inferior são maiores nos indivíduos do sexo masculino; entretanto, apenas a altura teve significância estatística.

Velemínská et al. (2013) concluíram que indivíduos do sexo masculino geralmente têm abertura piriforme mais larga e narinas mais amplas, estudo que corrobora os achados da pesquisa atual. Kreia (2011) afirma que, haja vista crescimento craniofacial ser muito diferenciado, o terço médio da face e a AP crescem em uma razão que seja Proporcional às necessidades do oxigênio. Já a maxila e a mandíbula crescem em uma taxa comparativamente mais alta, para suprir o aumento do metabolismo, que continua até a idade adulta.

A terceira proporção, a Prop 3, é bastante dimórfica, conforme *boxplot* do apêndice 4, em que $p=0$. Ela combina as medidas NaBr e NaEna, sendo a primeira uma referência de altura do terço superior da face. Para Delwing (2013), NaBr não observou dimorfismo sexual estatisticamente significativo ($p > 0,001$), com diferença

pouco significativa entre os sexos (2,1%). No entanto, ao se combiná-las, percebe-se que a proporção entre elas é um bom indicador do sexo do indivíduo.

A quarta proporção, a Prop 16, que combina ZgZg com LnLn, medidas também já descritas nas Prop 52 e 1, respectivamente. É uma proporção cuja média é maior nas mulheres que nos homens, conforme *boxplot* (Apêndice 4).

A quinta proporção, a Prop 19, é a combinação entre PDPE e LnLn, ambas já descritas nas Prop 52 e 1, respectivamente. Ao analisar o *boxplot* (Apêndice 4), verifica-se que a média feminina é maior que a média masculina, ou seja, nem sempre a combinação de duas medidas será maior nos homens. Pode-se afirmar que a largura da face, PDPE, feminina é proporcionalmente maior do que a largura máxima da abertura piriforme, LnLn, e que a largura da face, PDPE, masculina é proporcionalmente menor do que a largura máxima da abertura piriforme, LnLn. O estudo de Cantín et al. (2009) encontrou que, nos indivíduos do sexo feminino, a largura da AP predomina sobre a altura, em contraste com a dos homens, cuja altura predomina sobre a largura. Portanto, percebe-se que como a largura nasal, LnLn, é predominante em tamanho à largura da face, PDPE, no sexo feminino, entende-se o porquê da maior média das proporções no sexo feminino.

Outro achado interessante do estudo de Delwing (2012), que trabalhou com a mesma amostra desse estudo, é que o mais alto grau de discriminação foi verificado com a combinação das três mensurações da função 3 (Násio – Espinha Nasal Anterior, Zígio – Zígio e Násio – Ponto E), alcançando probabilidade de acerto de 90%. Tais medidas são coincidentes com as mais dimórficas do presente estudo, exceto pela NaPE.

Percebe-se que a BaNa aparece em cinco das sete piores proporções para dimorfismo sexual ao se usar a análise discriminante: Prop 5 (BaNa-NaEna); Prop 42 (ZgZg-BaNa); Prop 22 (BaNa-BaPr); Prop 43 (NaPD-BaNa) e Prop 45 (PDPE-BaNa). Ademais, está presente nas duas piores proporções em quantidade, Prop 5 (BaNa-NaEna) e Prop 42 (ZgZg-BaNa), que estão presentes em combinações não dimórficas.

7 CONCLUSÃO

Conclui-se, com o presente estudo, que para a população do Rio Grande do Sul, as proporções de medidas cranianas são de muita ajuda para a discriminação do sexo. Entretanto, conforme foi proposto, o uso de proporções de medidas em vez do uso de medidas absolutas não garante integralmente a determinação do sexo, uma vez que o índice máximo de acerto foi de 88%.

Pode-se concluir também que o uso de combinação de proporções de medidas garante que seja realizada a diferenciação do sexo mesmo que o crânio esteja desarticulado, fraturado ou fragmentado, ou seja, mesmo que só se disponha de uma parte dele. As 11 medidas cranianas distintas, combinadas em 55 proporções, permitem uma infinidade de logitos que serão utilizados de acordo com o material disponível para realizar a determinação do sexo.

REFERÊNCIAS *

Alves-Silva J, Santos MS, Guimarães PEM, Ferreira ACS, Bandelt HJ, Pena SDJ, Prado VF. The ancestry of Brazilian mtDNA lineages. *Am J Hum Genet.* 2000;Aug;67(2):444-61.

Almeida Júnior E, Araújo T, Galvão L, Campos P. Investigação do sexo através de uma área triangular facial formada pela interseção dos pontos: forame infraorbital direito, esquerdo e o próstio, em crânios secos de adultos. *Rev Cienc Med Biol.* 2010;9(Supl.1): 8-12.

Almeida Júnior E, Reis FP, Galvão LCC, Alves MC, Cabral ARJ, Teixeira S. Estimativa do sexo e idade por meio do índice transverso em crânios secos de adultos. *Rev Bahiana Odontol.* 2013; out; 4(2):85-95.

Angel JS, Mincer HH, Chaudhry J, Scarbecz M. Cone-Beam Computed Tomography for Analyzing Variations in Inferior Alveolar Canal Location in Adults in Relation to Age and Sex. *J Forensic Sci.* 2011;56(1):216-219.

Apinhasmit W, Methathrathip D, Chompoonong S. Mental foramen in Thais: an anatomical variation related to gender and side. *Surg Radiol Anat.* 2006;28:529-533.

Ayoub F, Rizk A, Yehya M, Cassia A, Chartouni S, Atiyeh F, Majzoub Z. Sexual dimorphism of mandibular angle in a Lebanese sample. *J Forensic Leg Med.* 2009;16(3):121-124.

Cantín IM; Suazo GIC; Zavando MDA, Smith RL. Sexual dimorphism determination by piriform aperture morphometric analysis in Brazilian human skulls. *Int J Morphol.* 2009;27(2):327-331.

Carvalho-Silva DR, Santos FR, Rocha J, Pena SD. The phylogeography of Brazilian Y-chromosome lineages. *Am J Hum Genet.* 2001;Jan;68(1):281-6.

Carvalho SPM, Silva RHA, Lopes-Júnior C, Peres AS. A Utilização de Imagens na Identificação Humana em Odontologia Legal. *Radiol Bras.* 2009;Mar/Abr;42(2):125-130.

Coma JMR. *Antropología Forense.* Ministerio da Justicia. 2 ed. Madrid; 1999.

* De acordo com as normas da FOP/UNICAMP, baseadas na padronização do International Committee of Medical Journal Editors - Vancouver Group. Abreviatura dos periódicos em conformidade com o Pubmed.

- Dahinten SL, Pucciarelli HM. Variations in sexual dimorphism in the skulls of rats subjected to malnutrition, castration, and treatment with gonadal hormones. *Am J of Phys Anthropol.* 1986;71:63-67.
- Delwing F. Análise do dimorfismo sexual em adultos através de medidas cranianas da face superior. [trabalho de conclusão de curso-especialização]. Piracicaba: Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas; 2012
- Delwing F. Análise do dimorfismo sexual em adultos através de medidas cranianas. [dissertação]. Piracicaba: Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas; 2013.
- França G V. Medicina Legal. 6ª edição. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S A, 2001. p. 349.
- Franklin D, Freedman L, Milne N. Sexual dimorphism and discriminant function sexing in indigenous South African crania. *HOMO.* 2005;55(3):213-228.
- Galvão L. Identificação do sexo através de medidas cranianas. [dissertação]. Piracicaba: Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas; 1994.
- Gamba T, Alves M, Haiter-Neto F. Analysis of sexual dimorphism by locating the mandibular canal in images of cone-beam computed tomography. *J Forensic Radiol Imaging.* 2014;2(2):72-76.
- Gapert R, Black S, Last J. Test of age-related variation in the craniometry of the adult human foramen magnum region: Implications for sex determination methods. *Forensic Sci Med Pathol.* 2013;9:478-488.
- Garvin HM, Sholts SB, Mosca LA. Sexual dimorphism in human cranial trait scores: effects of population, age, and body size. *Am J of Phys Anthropol.* 2014;00:00-00.
- Giles E, Elliot O. Sex determination by discriminant function analysis of crania. *Am Jo Phys Anthropol* 1963; 53-68.
- Goyal M, Acharya A, Sattur A, Naikmasur V. Are frontal sinuses useful indicators of sex? *J Forensic Leg Med.* 2013;20(2):91-94.
- Green H, Curnoe D. Sexual dimorphism in Southeast Asian crania: a geometric morphometric approach. *HOMO.* 2009;60(6):517-534.

- Jain D, Jasuja O, Nath S. Evaluation of foramen magnum in sex determination from human crania by using discriminant function analysis. *El Med J*. 2011;2(2):89-92.
- Kanchan T, Gupta A, Krishan K. Craniometric analysis of foramen magnum for estimation of sex. *Int J Med Phar Sci Eng*. 2013;7(7).
- Kanchan T, Gupta A, Krishan K. Estimation of sex from mastoide triangle – a craniometrics analysis. *J Forensic Leg Med*. 2013;20(7):855-860.
- Kharoshah M, Almadani O, Ghaleb S, Fattah Y. Sexual dimorphism of the mandible in a modern Egyptian population. *J Forensic Leg Med*. 2010;17(4):213-215.
- Kimmerle E, Ross A, Slice D. Sexual dimorphism in America: geometric morphometric analysis of the craniofacial region. *J Forensic Sci*. 2008;53(1):54-7.
- Kreia T, Bittencourt Neto A, Retamoso L, Santos-Pinto A, Tanaka O. Tendência do crescimento facial em ortodontia e ortopedia funcional. *RGO*. 2011;59(00):97-102.
- Lefevre C, Lewis G, Parret D, Penke L. Telling facial metrics: facial width is associated with testosterone levels in men. *Evol Hum Behav*. 2013; 1-7.
- Lima L, Neves G, Rabello P. Carrea's index in dental students at the Federal Univesity of Paraíba. *Braz J Oral Sci*. 2008;7(27):1673-1677.
- Moreddu E, Puymerrail L, Michel J, Achache M, Dessl P, Adalian P. Morphometric measurements and sexual dimorphism of the piriform aperture in adults. *Surg Radiol Anat* 2013;35:917-924.
- Nikita E. Age-associated Variation and Sexual Dimorphism in Adult Cranial Morphology: Implications in Anthropological Studies. *Int J Osteoarchaeol*. 2014;24(5): 557-569.
- Parra FC, Amado RC, Lambertucci JR, Rocha J, Antunes CM, Pena SDJ. Color and genomic ancestry in Brazilians. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2003;100(1):177-182.
- Pieri L, Faltin Júnior K, Ortolani C, Faltin R, Almeida M. Crescimento da base craniana nos diferentes tipos faciais nos relacionamentos maxilomandibulares ortopédicos de Classe I, II e III - Parte 1. *Rev Dent Press Ortodon Ortopedi Facial*. 2007;12(1):110-117.

Pinto S, Cesar Júnior R, Urbanová P. Analysis of supraorbital margins in human skull for characterization of sexual dimorphism.[acesso 2015 Dec 2]. Disponível em: (www.ucsp.edu.pe/sibgrapi2013/e proceedings/wip/115832.pdf).

Prado F, Caldas R, Rossi AC, Freire, AR, Groppo FC, Caria PHF, Daruge Júnior E. Piriform Aperture Morphometry and Nasal Bones Morphology in Brazilian Population by Postero-Anterior Caldwell Radiography. *Int J Morphol*. 2011;29(2):393-398.

Sadakat A, Sinha A, Jethani S, Rohatgi R, Anamika K. Study of cranial capacity of adult north Indian human skulls & its sexual dimorphism. *Int J Sci Study*. 2013;1(5).

Samal A, Subramani V, Marx D. Analysis of sexual dimorphism in human face. *J Vis Commun and Image Represent* 2007;18:453-463.

Santhosh CS, Vishwanathan KG, Ashok Gupta, Siddesh RC, Tejas J. Morphometry of the foramen magnum: an important tool in sex determination. *Res Rev J Med Health Sci*. 2013;2(4):88-91.

Saini V, Srivastava R, Shamal S N, Singh T B, Kumar V, Kumar P, Tripathi S K. Temporal variations in basi cranium dimorphism of North Indians. *Int J Legal Med*. 2013.

Shanthi Ch, Subhadra Devi V, Lokanadham S, Ravindra Kumar B. Cranial index – sex determination parameter of adult human skulls in South Indian population. *Int J Med Pharm Sci*.2013;03(11):1-6.

Shanthi Ch, Lokanadham S. Morphometric study on foramen magnum of human skulls. *Med-Science*. 2013;2(4):792-798.

Suazo G, Zavando D, Smith R. Evaluating Accuracy and Precision in Morphologic Traits for Sexual Dimorphism in Malnutrition Human Skull: a Comparative Study. *Int J Morphol*. 2008;26(4):877-881.

Terada ASSD, Leite NLP, Silveira TCP, Secchieri JM, Guimarães MA, Silva RHA. Identificação humana em odontologia legal por meio de registro fotográfico de sorriso: relato de caso. *Rev Odontol UNESP*. 2011;40(4): 199-202.

Tornavoi DC, Silva RHA. Rugoscopia palatina e a aplicabilidade na identificação humana em odontologia legal: revisão de literatura. *Saúde Ética Justiça*.2010;15(1):28-34.

Uthaman A, Al-Rawi N, Al-Naaimi A, Al-Timimi J. Evaluation of maxillary sinus dimensions in gender determination using helical CT scanning. *J Forensic Sci*, 2011, vol.56, n^o.2; 403-408.

Uthaman A, Al-Rawi N, Al-Timimi J. Evaluation of foramen magnum in gender determination using helical CT scanning. *Dentomaxillofac Radiol* 2012;41(3):197-202.

Velemínská J, Bigoni L, Krajíček V, Borský J, Šmahelová D, Cagáňová V, Peterka M. Surface facial modelling and allometry in relation to sexual dimorphism. *HOMO*. 2012;63:81-93.

Walker PL. Sexing skulls using discriminant function analysis of visually assessed traits. *Am J Phys Anthropol*. 2008;136(1):39-50.

Zorba E, Spiliopoulou C, Moraitis K. Evaluation of the accuracy of different molar teeth measurements in assessing sex. *Forensic Sci Med Pathol*. 2013,9:13-23.

APÊNDICES

APÊNDICE 1 TABELAS ANÁLISE DISCRIMINANTE

Tabela 1 - Combinação de duas proporções com índice de acerto >75%

Nº	Proporções	Coeficiente	Nº	Proporções	Coeficiente
1.	Prop1 x Prop52	0.7799043	8.	Prop13 x Prop31	0.7559809
2.	Prop17 x Prop52	0.7655502	9.	Prop18 x Prop31	0.7559809
3.	Prop33 x Prop52	0.7655502	10.	Prop41 x Prop52	0.7559809
4.	Prop45 x Prop46	0.7607656	11.	Prop16 x Prop20	0.7511962
5.	Prop1 x Prop46	0.7559809	12.	Prop16 x Prop55	0.7511962
6.	Prop3 x Prop16	0.7559809	13.	Prop17 x Prop31	0.7511962
7.	Prop3 x Prop52	0.7559809	14.	Prop19 x Prop52	0.7511962

Tabela 2 - Combinação de três proporções com índice de acerto >79%

Nº	Proporções	Coeficiente
1	Prop 01 x Prop 31 x Prop 34	0,794
2	Prop 01 x Prop 48 x Prop 52	0,794
3	Prop 12 x Prop 31 x Prop 55	0,794
4	Prop 16 x Prop 31 x Prop 55	0,794
5	Prop 01 x Prop 31 x Prop 52	0,789
6	Prop 17 x Prop 32 x Prop 52	0,789
7	Prop 01 x Prop 32 x Prop 52	0,784
8	Prop 01 x Prop 45 x Prop 46	0,784
9	Prop 03 x Prop 18 x Prop 52	0,784
10	Prop 10 x Prop 11 x Prop 46	0,784
11	Prop 10 x Prop 12 x Prop 31	0,784
12	Prop 12 x Prop 16 x Prop 55	0,784
13	Prop 12 x Prop 32 x Prop 52	0,784
14	Prop 12 x Prop 33 x Prop 52	0,784

Tabela 3 - Combinação de quatro proporções com índice de acerto >80%

Nº	Proporções	Coeficiente
1.	Prop 01 x Prop 25 x Prop 32 x Prop 52	0,808
2.	Prop 03 x Prop 16 x Prop 19 x Prop 48	0,808
3.	Prop 03 x Prop 16 x Prop 48 x Prop 52	0,808
4.	Prop 03 x Prop 19 x Prop 48 x Prop 52	0,808
5.	Prop 01 x Prop 14 x Prop 31 x Prop 34	0,803
6.	Prop 01 x Prop 20 x Prop 32 x Prop 52	0,803
7.	Prop 01 x Prop 30 x Prop 33 x Prop 52	0,803
8.	Prop 01 x Prop 30 x Prop 48 x Prop 52	0,803
9.	Prop 01 x Prop 31 x Prop 34 x Prop 48	0,803
10.	Prop 01 x Prop 31 x Prop 46 x Prop 55	0,803
11.	Prop 01 x Prop 31 x Prop 48 x Prop 52	0,803
12.	Prop 01 x Prop 33 x Prop 48 x Prop 52	0,803
13.	Prop 03 x Prop 11 x Prop 45 x Prop 46	0,803
14.	Prop 03 x Prop 11 x Prop 45 x Prop 47	0,803

Tabela 4 - Combinação de cinco proporções com índice de acerto >81%

(continua)

Nº	Proporções	Coeficiente
1.	Prop 03 x Prop 16 x Prop 19 x Prop 25 x Prop 48	0,818
2.	Prop 11 x Prop 29 x Prop 40 x Prop 46 x Prop 51	0,818
3.	Prop 11 x Prop 29 x Prop 40 x Prop 46 x Prop 48	0,818
4.	Prop 01 x Prop 18 x Prop 30 x Prop 46 x Prop 55	0,818
5.	Prop 09 x Prop 16 x Prop 19 x Prop 33 x Prop 48	0,813
6.	Prop 09 x Prop 16 x Prop 19 x Prop 30 x Prop 48	0,813
7.	Prop 09 x Prop 16 x Prop 19 x Prop 30 x Prop 33	0,813
8.	Prop 08 x Prop 16 x Prop 19 x Prop 33 x Prop 47	0,813
9.	Prop 08 x Prop 14 x Prop 22 x Prop 36 x Prop 46	0,813
10.	Prop 08 x Prop 11 x Prop 14 x Prop 33 x Prop 46	0,813
11.	Prop 07 x Prop 10 x Prop 13 x Prop 30 x Prop 33	0,813
12.	Prop 05 x Prop 16 x Prop 29 x Prop 48 x Prop 52	0,813
13.	Prop 03 x Prop 05 x Prop 19 x Prop 48 x Prop 52	0,813

Tabela 4 – Combinação de cinco proporções com índice de acerto > 81%
(conclusão)

14.	Prop 03 x Prop 05 x Prop 16 x Prop 48 x Prop 52	0,813
15.	Prop 03 x Prop 05 x Prop 16 x Prop 19 x Prop 48	0,813
16.	Prop 03 x Prop 19 x Prop 47 x Prop 50 x Prop 55	0,813
17.	Prop 03 x Prop 19 x Prop 29 x Prop 48 x Prop 52	0,813
18.	Prop 03 x Prop 18 x Prop 47 x Prop 50 x Prop 55	0,813
19.	Prop 03 x Prop 18 x Prop 34 x Prop 48 x Prop 52	0,813
20.	Prop 03 x Prop 16 x Prop 29 x Prop 48 x Prop 52	0,813
21.	Prop 03 x Prop 16 x Prop 19 x Prop 29 x Prop 48	0,813
22.	Prop 03 x Prop 15 x Prop 16 x Prop 48 x Prop 52	0,813
23.	Prop 02 x Prop 12 x Prop 30 x Prop 33 x Prop 52	0,813
24.	Prop 14 x Prop 28 x Prop 30 x Prop 33 x Prop 52	0,813
25.	Prop 01 x Prop 09 x Prop 19 x Prop 31 x Prop 46	0,813
26.	Prop 01 x Prop 09 x Prop 19 x Prop 30 x Prop 46	0,813
27.	Prop 01 x Prop 07 x Prop 19 x Prop 33 x Prop 47	0,813
28.	Prop 01 x Prop 29 x Prop 30 x Prop 48 x Prop 52	0,813
29.	Prop 01 x Prop 20 x Prop 30 x Prop 48 x Prop 52	0,813
30.	Prop 01 x Prop 19 x Prop 30 x Prop 46 x Prop 55	0,813
31.	Prop 01 x Prop 18 x Prop 31 x Prop 46 x Prop 55	0,813

Tabela 5 - Logitos da combinação de duas proporções
(continua)

Nº	Logito
1	-29.42 + 3.84Prop1 + 24.03Prop52
2	-15.23 + -28.93Prop17 + 27.79Prop52
3	-9.28 + -11.23Prop33+29.07Prop52
4	6.05 +17.14Prop45 + -16.13Prop46
5	8.67 + 5.16Prop1 + -14.66Prop46
6	-2.39 + 29.53Prop3 + -45.35Prop16
7	-32.34 + 27.95Prop3 + 21.85Prop52
8	27.72 + -26.05Prop13 +-17.06Prop31
9	27.65 + -29.37Prop18+ -16.37Prop31

Tabela 5 – Logitos da combinação de duas proporções
(conclusão)

10.	$-37.96 + 21.64\text{Prop41} + 24.21\text{Prop52}$
11.	$1.46 + -48.74\text{Prop16} + 12.06\text{Prop20}$
12.	$-1.2 + -50.7\text{Prop16} + 20.88\text{Prop55}$
13.	$26.43 + -27.87\text{Prop17} + -15.71\text{Prop31}$
14.	$-15.6 + -38.61\text{Prop19} + 26.72\text{Prop52}$
15.	$25.1 + -10.57\text{Prop29} + -10.21\text{Prop46}$

Tabela 6 - Logito da combinação de três proporções

Nº	Logito =
1.	$-1.78 + 4.51\text{Prop1} + -13.93\text{Prop31} + 8.55\text{Prop52}$
2.	$6.06 + 4.51\text{Prop1} + -21.05\text{Prop31} + 7.79\text{Prop34}$
3.	$-16.13 + 4.28\text{Prop1} + -10.78\text{Prop32} + 26.28\text{Prop52}$
4.	$2.78 + 4.75\text{Prop1} + 11.41\text{Prop45} + -17.16\text{Prop46}$
5.	$-15.47 + 4.91\text{Prop1} + -11.19\text{Prop48} + 28.62\text{Prop52}$
6.	$-25.22 + 27.43\text{Prop3} + -29.57\text{Prop18} + 25.25\text{Prop52}$
7.	$16.05 + 26.45\text{Prop10} + -31.04\text{Prop11} + -14.99\text{Prop46}$
8.	$21.34 + 22.91\text{Prop10} + -36.43\text{Prop12} + -21.46\text{Prop31}$
9.	$-15.61 + 76.61\text{Prop12} + -110.29\text{Prop16} + 38.77\text{Prop55}$
10.	$11 + -40.77\text{Prop12} + -24.66\text{Prop31} + 38.36\text{Prop55}$
11.	$3.14 + -37.25\text{Prop12} + -14.17\text{Prop32} + 29.51\text{Prop52}$
12.	$4.91 + -38.93\text{Prop12} + -16.46\text{Prop33} + 31.73\text{Prop52}$
13.	$1.79 + -39.02\text{Prop16} + -15.99\text{Prop31} + 38.54\text{Prop55}$
14.	$-5.1 + -24.87\text{Prop17} + -8.56\text{Prop32} + 29.29\text{Prop52}$

Tabela 7 - Logito da combinação de quatro proporções
(continua)

Nº	Logito =
1	$9.26 + 3.87\text{Prop1} + -6.91\text{Prop14} + -21.2\text{Prop31} + 7.75\text{Prop34}$
2	$-20.46 + 4.46\text{Prop1} + 3.67\text{Prop20} + -9.43\text{Prop32} + 24.91\text{Prop52}$
3	$-17.66 + 4.5\text{Prop1} + 2.93\text{Prop25} + -11.68\text{Prop32} + 24.76\text{Prop52}$
4	$-21.89 + 4.74\text{Prop1} + 11.11\text{Prop30} + -14.98\text{Prop33} + 28.35\text{Prop52}$

Tabela 7 – Logito da combinação de quatro proporções
(conclusão)

5	$0.13 + 4.69\text{Prop1} + -15.87\text{Prop30} + -12.18\text{Prop48} + 28.41\text{Prop52}$
6	$-8.28 + 4.81\text{Prop1} + -12.76\text{Prop31} + -8.07\text{Prop46} + 35.25\text{Prop55}$
7	$13.52 + 5\text{Prop1} + -23.37\text{Prop31} + 17.12\text{Prop34} + -8.32\text{Prop48}$
8	$-3.7 + 5.03\text{Prop1} + -7.62\text{Prop31} + -8.44\text{Prop48} + 18.91\text{Prop52}$
9	$-12.88 + 4.7\text{Prop1} + -9.15\text{Prop33} + -4.67\text{Prop48} + 28.34\text{Prop52}$
10	$5.76 + 24.76\text{Prop3} + -30.28\text{Prop11} + 7.72\text{Prop45} + -12.12\text{Prop46}$
11	$12.32 + 23.46\text{Prop3} + -104.53\text{Prop16} + 74.24\text{Prop19} + -7.62\text{Prop48}$
12	$-3.16 + 23.68\text{Prop3} + -37.98\text{Prop16} + -7.58\text{Prop48} + 17.07\text{Prop52}$
13	$-12.4 + 23.72\text{Prop3} + -41.39\text{Prop19} + -7.58\text{Prop48} + 27.1\text{Prop52}$
14	$-4.09 + 10.32\text{Prop8} + -37.91\text{Prop16} + -13.96\text{Prop46} + 37.79\text{Prop55}$

Tabela 8 - Logito da combinação de cinco proporções
(continua)

Nº	Logito =
1	$10.58 + 24.02\text{Prop3} + -101.23\text{Prop16} + 69.65\text{Prop19} + 1.65\text{Prop25} + -7.86\text{Prop48}$
2	$35.26 + -32.69\text{Prop11} + -8.05\text{Prop29} + 16.3\text{Prop40} + -16.72\text{Prop46} + -4.3\text{Prop51}$
3	$29.1 + -32.73\text{Prop11} + -8.02\text{Prop29} + 16.34\text{Prop40} + -12.01\text{Prop46} + -3.32\text{Prop48}$
4	$1.81 + 5.32\text{Prop1} + 4.74\text{Prop18} + -16.37\text{Prop30} + -18.78\text{Prop46} + 36.82\text{Prop55}$
5	$23.96 + 13.6\text{Prop9} + -105.93\text{Prop16} + 76.43\text{Prop19} + -9.25\text{Prop33} + -5.69\text{Prop48}$
6	$37.2 + 13.59\text{Prop9} + -106.29\text{Prop16} + 76.96\text{Prop19} + -16.14\text{Prop30} + -13.29\text{Prop48}$
7	$13.14 + 13.85\text{Prop9} + -105.66\text{Prop16} + 75.91\text{Prop19} + 13.31\text{Prop30} + -16.33\text{Prop33}$
8	$24.04 + 13.31\text{Prop8} + -105.91\text{Prop16} + 76.43\text{Prop19} + -9.43\text{Prop33} + -5.47\text{Prop47}$

Tabela 8 - Logito da combinação de cinco proporções
(continuação)

9	27.75 + 13.3Prop8 + -40.26Prop14 + 2.34 Prop22 + -8.61 Prop33 + - 12.29 Prop46
10	30.02 + 13.34Prop8 + -9.73Prop11 + -30.41Prop14 + -8.67Prop33 + - 12.21Prop46
11	18.69+ -53.16Prop7+ 68.28Prop10 + -22.54Prop13 + 10.05Prop30 + - 15.36Prop33
12	11.19+17.43Prop5 + -37.67Prop16 + -11.52Prop29 + -7.28Prop48 + 16.84Prop52
13	-10.66 + 28.44Prop3 + -8.19Prop5 + -41.59Prop19 + -7.25 Prop48 + 26.75 Prop52
14	-1.33 + 28.47Prop3 + -8.32 Prop5 + -38.16 Prop16 + -7.24 Prop48 + 16.64 Prop52
15	13.77 + 28.35Prop3 + -8.49Prop5 + -103.16Prop16 + 72.62Prop19 + - 7.27 Prop48
16	-32.97+ 24.98Prop3 + -40.61Prop19 + -7.96Prop47 + 14.31Prop50 + 38.57Prop55
17	-6.94 + 19.67Prop3 + -41.43Prop19 + -3.49Prop29 + -7.27 Prop48 + 26.77 Prop52
18	-24.34 + 24.9Prop3 + -25.96Prop18 + -7.97Prop47 + 14.35Prop50 + 25.07 Prop55
19	-13.15 + 22.34Prop3 + -28.06Prop18 + -2.24Prop34 + -5.77Prop48 + 27.89Prop52
20	2.4 + 19.58 Prop3 + -38.01 Prop16 + -3.53 Prop29 + -7.26 Prop48 + 16.7 Prop52
21	17.63 +19.27Prop3 + -103.21Prop16 + 72.84Prop19 + -3.61Prop29 + - 7.29Prop48
22	-3.16 + 23.66Prop3 + 0.02Prop15 + -37.96 Prop16 + -7.57 Prop48 + 17.05 Prop52
23	-1.15 + 5.19Prop2 + -37.29Prop12 + 4.82 Prop30 + -17.21 Prop33 + 31.82 Prop52

Tabela 8 – Logito da combinação de cinco proporções
(conclusão)

24	-2.78+35.56Prop14 + -4.49Prop28 + 14.76Prop30 + -12.52Prop33 + 28.13Prop52
25	-8.07 + 15.74Prop1 + -32.08Prop9 + 100.93Prop19 + -12.65Prop31 + - 7.98Prop46
26	5.52+ 15.76Prop1 + -32.15Prop9 + 101.07Prop19 + -16.37Prop30 + - 18.51Prop46
27	-11.04 + 17.13Prop1 + -52.9Prop7 + 112.81Prop19 + -10.65Prop33 + - 3.56Prop47
28	-0.98 + 4.63Prop1 + -3.24Prop29 + -11.07Prop30 + -11.29 Prop48 + 27.54 Prop52
29	-8.86 + 5.01Prop1 + 5.04Prop20 + -11.73 Prop30 + -10.99 Prop48 + 26.62 Prop52
30	3.76 + 5.23 Prop1 + 6.08 Prop19 + -16.4 Prop30 + -18.77 Prop46 + 34.51 Prop55
31	-11.83 + 5.33 Prop1 + 4.8 Prop18 + -12.63 Prop31 + -8.28 Prop46 + 36.79 Prop55
32	-23.58+16.88Prop5 + -41.26Prop19 + -8.87Prop33 + 17.61Prop41 + 26.93Prop52

APENDICE 2 TABELAS REGRESSÃO LOGÍSTICA

Tabela 9 - Combinação de duas proporções com índice de acerto >84%

Nº	Proporções	Coefficiente
1	Prop1 x Prop31	0,8538194
2	Prop1 x Prop46	0,8473164
3	Prop13 x Prop31	0,8461257
4	Prop14 x Prop31	0,8403554
5	Prop14 x Prop46	0,8442938
6	Prop18 x Prop31	0,8420956

Tabela 10 - Combinação de três proporções com índice de acerto >86%

(continua)

Nº	Proporções	Coefficiente
1.	Prop1 x Prop27 x Prop31	0,8605972
2.	Prop2 x Prop29 x Prop46	0,8636197
3.	Prop3 x Prop31 x Prop41	0,8614215
4.	Prop4 x Prop31 x Prop45	0,8605972
5.	Prop5 x Prop31 x Prop48	0,8626122
6.	Prop6 x Prop31 x Prop54	0,8682909
7.	Prop7 x Prop31 x Prop55	0,8753435
8.	Prop8 x Prop32 x Prop52	0,8713134
9.	Prop9 x Prop33 x Prop46	0,8635281
10.	Prop10 x Prop33 x Prop52	0,8798315
11.	Prop11 x Prop46 x Prop54	0,8616963
12.	Prop12 x Prop46 x Prop55	0,8719546
13.	Prop13 x Prop48 x Prop52	0,8720462
14.	Prop14 x Prop14 x Prop46	0,8625206
15.	Prop15 x Prop18 x Prop46	0,8639861
16.	Prop16 x Prop18 x Prop52	0,8660011
17.	Prop17 x Prop18 x Prop31	0,8618795
18.	Prop18 x Prop17 x Prop31	0,864902
19.	Prop19 x Prop18 x Prop31	0,8711302

Tabela 10 - Combinação de três proporções com índice de acerto >86%

		(conclusão)
20.	Prop20 x Prop18 x Prop46	0,8629786
21.	Prop21 x Prop31 x Prop55	0,8658179
22.	Prop22 x Prop33 x Prop52	0,86939
23.	Prop23 x Prop16 x Prop55	0,868932
24.	Prop24 x Prop18 x Prop52	0,8680161
25.	Prop25 x Prop31 x Prop55	0,8654515
26.	Prop26 x Prop33 x Prop52	0,8691152
27.	Prop27 x Prop29 x Prop46	0,860414
28.	Prop28 x Prop31 x Prop54	0,8619711
29.	Prop29 x Prop31 x Prop55	0,8685657
30.	Prop30 x Prop32 x Prop52	0,8671002
31.	Prop31 x Prop33 x Prop52	0,8742444
32.	Prop32 x Prop48 x Prop52	0,8617879
33.	Prop33 x Prop31 x Prop55	0,8611467
34.	Prop34 x Prop33 x Prop52	0,8682909
35.	Prop35 x Prop48 x Prop52	0,8613299
36.	Prop36 x Prop33 x Prop52	0,862429
37.	Prop37 x Prop19 x Prop33	0,8679245
38.	Prop38 x Prop31 x Prop55	0,8671918
39.	Prop39 x Prop33 x Prop52	0,8681077
40.	Prop40 x Prop33 x Prop52	0,871863
41.	Prop41 x Prop28 x Prop52	0,8607804
42.	prop42 x prop31 x prop40	0,8614215
43.	Prop43 x Prop32 x Prop52	0,869848
44.	Prop18 x Prop33 x Prop52	0,868932
45.	Prop19 x Prop33 x Prop52	0,8676498

Tabela 11 -Combinação de quatro proporções com índice de acerto >88%

		(continua)
Nº	Proporções	Coeficiente
1.	Prop1 x Prop2 x Prop33 x Prop52	0,8815717

Tabela 11 - Combinação de quatro proporções com índice de acerto >88%
(continuação)

2.	Prop1 x Prop3 x Prop9 x Prop52	0,8819381
3.	Prop1 x Prop3 x Prop33 x Prop52	0,882396
4.	Prop1 x Prop4 x Prop33 x Prop52	0,8801062
5.	Prop1 x Prop6 x Prop33 x Prop52	0,8818465
6.	Prop1 x Prop7 x Prop10 x Prop33	0,880381
7.	Prop1 x Prop7 x Prop19 x Prop33	0,8800147
8.	Prop1 x Prop8 x Prop33 x Prop52	0,8818465
9.	Prop1 x Prop9 x Prop12 x Prop52	0,8827624
10.	Prop1 x Prop9 x Prop33 x Prop52	0,8829456
11.	Prop1 x Prop10 x Prop33 x Prop52	0,8806558
12.	Prop1 x Prop11 x Prop33 x Prop52	0,8834951
13.	Prop1 x Prop12 x Prop33 x Prop52	0,8819381
14.	Prop1 x Prop13 x Prop33 x Prop52	0,8856934
15.	Prop1 x Prop15 x Prop33 x Prop52	0,8815717
16.	Prop1 x Prop16 x Prop19 x Prop33	0,8807474
17.	Prop1 x Prop16 x Prop33 x Prop52	0,880839
18.	Prop1 x Prop17 x Prop33 x Prop52	0,8801978
19.	Prop1 x Prop18 x Prop33 x Prop52	0,8814801
20.	Prop1 x Prop19 x Prop33 x Prop52	0,8816633
21.	Prop1 x Prop20 x Prop33 x Prop52	0,8810222
22.	Prop1 x Prop20 x Prop46 x Prop55	0,8809306
23.	Prop1 x Prop20 x Prop48 x Prop52	0,8806558
24.	Prop1 x Prop21 x Prop33 x Prop52	0,8802894
25.	Prop1 x Prop22 x Prop33 x Prop52	0,880381
26.	Prop1 x Prop23 x Prop31 x Prop55	0,8832204
27.	Prop1 x Prop23 x Prop33 x Prop52	0,8827624
28.	Prop1 x Prop24 x Prop27 x Prop33	0,8837699
29.	Prop1 x Prop24 x Prop33 x Prop52	0,8838615
30.	Prop1 x Prop25 x Prop33 x Prop52	0,8816633
31.	Prop1 x Prop26 x Prop27 x Prop31	0,8800147
32.	Prop1 x Prop26 x Prop31 x Prop55	0,883312

Tabela 11 - Combinação de quatro proporções com índice de acerto >88%

		(continuação)
33.	Prop1 x Prop26 x Prop33 x Prop52	0,8800147
34.	Prop1 x Prop27 x Prop31 x Prop55	0,8809306
35.	Prop1 x Prop27 x Prop33 x Prop52	0,8820297
36.	Prop1 x Prop28 x Prop33 x Prop52	0,8812969
37.	Prop1 x Prop29 x Prop33 x Prop52	0,880381
38.	Prop1 x Prop29 x Prop46 x Prop55	0,8822129
39.	Prop1 x Prop29 x Prop48 x Prop52	0,8838615
40.	Prop1 x Prop30 x Prop31 x Prop55	0,8810222
41.	Prop1 x Prop30 x Prop33 x Prop52	0,8819381
42.	Prop1 x Prop30 x Prop46 x Prop55	0,8818465
43.	Prop1 x Prop30 x Prop48 x Prop52	0,8811138
44.	Prop1 x Prop31 x Prop33 x Prop55	0,8816633
45.	Prop1 x Prop31 x Prop46 x Prop55	0,8816633
46.	Prop1 x Prop31 x Prop51 x Prop55	0,8806558
47.	Prop1 x Prop32 x Prop33 x Prop52	0,8804726
48.	Prop1 x Prop32 x Prop48 x Prop52	0,8827624
49.	Prop1 x Prop32 x Prop52 x Prop53	0,8836783
50.	Prop1 x Prop33 x Prop34 x Prop51	0,8852354
51.	Prop1 x Prop33 x Prop35 x Prop52	0,882854
52.	Prop1 x Prop33 x Prop36 x Prop52	0,883312
53.	Prop1 x Prop33 x Prop37 x Prop40	0,8811138
54.	Prop1 x Prop33 x Prop37 x Prop52	0,8811138
55.	Prop1 x Prop33 x Prop38 x Prop52	0,8801978
56.	Prop1 x Prop33 x Prop39 x Prop52	0,8815717
57.	Prop1 x Prop33 x Prop40 x Prop52	0,8810222
58.	Prop1 x Prop33 x Prop41 x Prop52	0,8817549
59.	Prop1 x Prop33 x Prop43 x Prop52	0,8802894
60.	Prop1 x Prop33 x Prop44 x Prop52	0,8825792
61.	Prop1 x Prop33 x Prop46 x Prop49	0,8811138
62.	Prop1 x Prop33 x Prop46 x Prop52	0,8811138
63.	Prop1 x Prop33 x Prop47 x Prop52	0,8807474

Tabela 11 - Combinação de quatro proporções com índice de acerto >88%
(continuação)

64.	Prop1 x Prop33 x Prop48 x Prop52	0,8807474
65.	Prop1 x Prop33 x Prop49 x Prop52	0,882396
66.	Prop1 x Prop33 x Prop50 x Prop52	0,8809306
67.	Prop1 x Prop33 x Prop50 x Prop54	0,8820297
68.	Prop1 x Prop33 x Prop51 x Prop52	0,8804726
69.	Prop1 x Prop33 x Prop51 x Prop55	0,8823045
70.	Prop1 x Prop33 x Prop52 x Prop53	0,8814801
71.	Prop1 x Prop33 x Prop52 x Prop54	0,8805642
72.	Prop1 x Prop33 x Prop52 x Prop55	0,8802894
73.	Prop1 x Prop34 x Prop51 x Prop55	0,880381
74.	Prop1 x Prop34 x Prop52 x Prop55	0,8818465
75.	Prop3 x Prop11 x Prop46 x Prop55	0,8834036
76.	Prop3 x Prop11 x Prop48 x Prop52	0,8805642
77.	Prop3 x Prop14 x Prop48 x Prop52	0,8820297
78.	Prop3 x Prop15 x Prop16 x Prop55	0,882396
79.	Prop3 x Prop15 x Prop18 x Prop52	0,880839
80.	Prop3 x Prop15 x Prop46 x Prop55	0,8800147
81.	Prop3 x Prop15 x Prop48 x Prop52	0,8806558
82.	Prop3 x Prop16 x Prop46 x Prop55	0,8825792
83.	Prop3 x Prop17 x Prop48 x Prop52	0,882396
84.	Prop3 x Prop18 x Prop48 x Prop52	0,8818465
85.	Prop4 x Prop13 x Prop33 x Prop52	0,8805642
86.	Prop6 x Prop11 x Prop31 x Prop55	0,8811138
87.	Prop6 x Prop11 x Prop33 x Prop52	0,8804726
88.	Prop6 x Prop12 x Prop16 x Prop55	0,8829456
89.	Prop6 x Prop12 x Prop18 x Prop52	0,8800147
90.	Prop6 x Prop12 x Prop31 x Prop55	0,8820297
91.	Prop6 x Prop12 x Prop33 x Prop52	0,8801978
92.	Prop6 x Prop13 x Prop33 x Prop52	0,8802894
93.	Prop6 x Prop15 x Prop33 x Prop52	0,8807474
94.	Prop6 x Prop16 x Prop19 x Prop33	0,8804726

Tabela 11 –Combinação de quatro proporções com índice de acerto >88%
(conclusão)

95.	Prop6 x Prop16 x Prop31 x Prop55	0,8809306
96.	Prop6 x Prop17 x Prop33 x Prop52	0,8815717
97.	Prop6 x Prop18 x Prop33 x Prop52	0,8819381
98.	Prop7 x Prop10 x Prop17 x Prop33	0,882396
99.	Prop7 x Prop16 x Prop19 x Prop33	0,8801062
100	Prop9 x Prop10 x Prop12 x Prop16	0,8818465
101	Prop9 x Prop12 x Prop16 x Prop55	0,880381
102	Prop9 x Prop16 x Prop31 x Prop55	0,8800147
103	Prop10 x Prop12 x Prop16 x Prop55	0,8818465
104	Prop10 x Prop16 x Prop19 x Prop33	0,8827624
105	Prop10 x Prop16 x Prop31 x Prop55	0,8829456
106	Prop10 x Prop17 x Prop33 x Prop52	0,8806558
107	Prop13 x Prop21 x Prop33 x Prop52	0,8834951
108	Prop13 x Prop23 x Prop33 x Prop52	0,8819381

Tabela 12 - Combinação de cinco proporções com índice de acerto >88,7%
(continua)

Nº	Proporções	Coeficiente
1.	Prop1 x Prop2 x Prop30 x Prop46 x Prop55	0,8877084
2.	Prop1 x Prop2 x Prop31 x Prop46 x Prop55	0,8870672
3.	Prop1 x Prop2 x Prop33 x Prop36 x Prop52	0,8890822
4.	Prop1 x Prop2 x Prop33 x Prop47 x Prop52	0,8870672
5.	Prop1 x Prop2 x Prop33 x Prop48 x Prop52	0,8871588
6.	Prop1 x Prop4 x Prop23 x Prop33 x Prop52	0,8895402
7.	Prop1 x Prop4 x Prop30 x Prop33 x Prop52	0,8876168
8.	Prop1 x Prop11 x Prop33 x Prop36 x Prop52	0,8883495
9.	Prop1 x Prop13 x Prop23 x Prop33 x Prop52	0,8890822
10.	Prop1 x Prop1 x Prop30 x Prop33 x Prop52	0,8877084
11.	Prop1 x Prop13 x Prop33 x Prop48 x Prop52	0,8870672
12.	Prop1 x Prop16 x Prop19 x Prop23 x Prop33	0,8878916
13.	Prop1 x Prop20 x Prop23 x Prop33 x Prop52	0,8881663

Tabela 12 - Combinação de cinco proporções com índice de acerto >88,7%

		(continuação)
14.	Prop1 x Prop20 x Prop23 x Prop48 x Prop52	0,8870672
15.	Prop1 x Prop20 x Prop26 x Prop33 x Prop52	0,8902729
16.	Prop1 x Prop20 x Prop27 x Prop31 x Prop48	0,887342
17.	Prop1 x Prop20 x Prop30 x Prop33 x Prop52	0,8883495
18.	Prop1 x Prop20 x Prop30 x Prop48 x Prop52	0,8870672
19.	Prop1 x Prop20 x Prop33 x Prop48 x Prop52	0,8877084
20.	Prop1 x Prop21 x Prop23 x Prop33 x Prop52	0,8884411
21.	Prop1 x Prop21 x Prop33 x Prop36 x Prop52	0,8876168
22.	Prop1 x Prop23 x Prop25 x Prop33 x Prop52	0,8872504
23.	Prop1 x Prop23 x Prop26 x Prop33 x Prop52	0,8887159
24.	Prop1 x Prop23 x Prop27 x Prop33 x Prop46	0,8887159
25.	Prop1 x Prop23 x Prop28 x Prop33 x Prop52	0,887342
26.	Prop1 x Prop23 x Prop29 x Prop33 x Prop52	0,8878
27.	Prop1 x Prop23 x Prop30 x Prop33 x Prop52	0,8888991
28.	Prop1 x Prop23 x Prop30 x Prop48 x Prop52	0,8870672
29.	Prop1 x Prop23 x Prop31 x Prop33 x Prop55	0,887342
30.	Prop1 x Prop23 x Prop31 x Prop51 x Prop55	0,8875252
31.	Prop1 x Prop23 x Prop33 x Prop35 x Prop52	0,8871588
32.	Prop1 x Prop23 x Prop33 x Prop36 x Prop52	0,8882579
33.	Prop1 x Prop23 x Prop33 x Prop37 x Prop52	0,8871588
34.	Prop1 x Prop23 x Prop33 x Prop44 x Prop52	0,8878
35.	Prop1 x Prop23 x Prop33 x Prop48 x Prop52	0,8890822
36.	Prop1 x Prop23 x Prop33 x Prop51 x Prop55	0,887342
37.	Prop1 x Prop23 x Prop33 x Prop52 x Prop55	0,887342
38.	Prop1 x Prop23x Prop34x Prop51 x Prop55	0,8889907
39.	Prop1 x Prop23 x Prop34 x Prop52 x Prop55	0,8878916
40.	Prop1 x Prop24 x Prop30 x Prop33 x Prop52	0,8870672
41.	Prop1 x Prop25 x Prop30 x Prop33 x Prop52	0,8872504
42.	Prop1 x Prop25 x Prop30 x Prop46 x Prop55	0,8872504
43.	Prop1 x Prop25 x Prop33 x Prop47 x Prop52	0,8871588
44.	Prop1 x Prop26 x Prop27 x Prop30 x Prop46	0,8870672

Tabela 12 - Combinação de cinco proporções com índice de acerto >88,7%
(conclusão)

45.	Prop1 x Prop26 x Prop30 x Prop31 x Prop55	0,8883495
46.	Prop1 x Prop26 x Prop30 x Prop33 x Prop52	0,8894486
47.	Prop1 x Prop26 x Prop30 x Prop46 x Prop55	0,8888075
48.	Prop1 x Prop26 x Prop30 x Prop48 x Prop52	0,8881663
49.	Prop1 x Prop26 x Prop31 x Prop46 x Prop55	0,8888991
50.	Prop1 x Prop26 x Prop33 x Prop48 x Prop52	0,889357
51.	Prop1 x Prop27 x Prop30 x Prop31 x Prop55	0,8879831
52.	Prop1 x Prop27 x Prop30 x Prop46 x Prop55	0,8887159
53.	Prop1 x Prop27 x Prop31 x Prop46 x Prop55	0,8878916
54.	Prop1 x Prop28 x Prop33 x Prop36 x Prop52	0,8879831
55.	Prop1 x Prop28 x Prop33 x Prop39 x Prop52	0,8874336
56.	Prop1 x Prop30 x Prop33 x Prop37 x Prop52	0,8874336
57.	Prop1 x Prop30 x Prop33 x Prop39 x Prop52	0,8871588
58.	Prop1 x Prop30 x Prop33 x Prop48 x Prop52	0,889815
59.	Prop3 x Prop16 x Prop26 x Prop46 x Prop55	0,8870672
60.	Prop4 x Prop13 x Prop23 x Prop33 x Prop52	0,8880747
61.	Prop6 x Prop11 x Prop13 x Prop33 x Prop52	0,8870672
62.	Prop6 x Prop11 x Prop18 x Prop33 x Prop52	0,8872504
63.	Prop6 x Prop11 x Prop34 x Prop51 x Prop55	0,887342
64.	Prop6 x Prop12 x Prop26 x Prop33 x Prop52	0,8872504
65.	Prop6 x Prop13 x Prop21 x Prop33 x Prop52	0,8870672
66.	Prop6 x Prop18 x Prop26 x Prop33 x Prop52	0,8872504

Tabela 13 - Logitos da combinação de duas proporções

Nº	Logito
1	-8.260258+-4.678199*Prop1+16.41411*Prop31
2	-8.666825+-5.161962*Prop1+14.66018*Prop46
3	-27.72298+26.05181*Prop13+17.0565*Prop31
4	-27.14703+35.98817*Prop14+16.74911*Prop31
5	-30.16988+40.95836*Prop14+15.24037*Prop46
6	-27.6468+29.37485*Prop18+16.37365*Prop31

Tabela 14 - Logitos da combinação de três proporções
(continua)

Nº	Logitos
1	-2.187949+-4.875686*Prop1+-7.3116*Prop27+16.82085*Prop31
2	-17.41044+-4.933083*Prop1+9.082965*Prop29+13.27087*Prop46
3	3.599797+-4.703491*Prop1+14.72532*Prop31+-13.36111*Prop41
4	-3.656247+-4.323117*Prop1+17.80343*Prop31+-7.800619*Prop45
5	-14.82447+-5.13659*Prop1+14.3091*Prop31+5.399504*Prop48
6	4.350332+-4.478293*Prop1+17.91046*Prop31+-22.59547*Prop54
7	9.312326+-4.43766*Prop1+19.7826*Prop31+-33.46703*Prop55
8	16.13214+-4.278485*Prop1+10.78459*Prop32+-26.27652*Prop52
9	-15.84676+-5.332485*Prop1+7.511718*Prop33+11.79864*Prop46
10	14.84376+-4.40697*Prop1+12.72059*Prop33+-27.7482*Prop52
11	3.685343+-5.057926*Prop1+16.39521*Prop46+-22.88276*Prop54
12	7.871766+-5.11297*Prop1+17.9534*Prop46+-32.27782*Prop55
13	15.46945+-4.91207*Prop1+11.19397*Prop48+-28.62292*Prop52
14	-16.34813+-22.88449*Prop3+38.34228*Prop14+13.13628*Prop46
15	-13.67477+-25.64039*Prop3+29.87897*Prop18+11.67397*Prop46
16	25.22037+-27.42733*Prop3+29.57452*Prop18+-25.25043*Prop52
17	-14.38141+-28.36524*Prop6+29.51766*Prop18+13.94892*Prop31
18	-17.5895+-23.66384*Prop10+27.08722*Prop17+17.44962*Prop31
19	-18.70036+-24.09167*Prop10+29.07398*Prop18+18.04681*Prop31
20	-19.85327+-28.15916*Prop10+30.89946*Prop18+16.73701*Prop46
21	-4.951779+34.91653*Prop11+19.5711*Prop31+-39.10304*Prop55
22	-2.957093+33.25339*Prop11+12.82261*Prop33+-27.76964*Prop52
23	15.61396+-76.6129*Prop12+110.2892*Prop16+-38.77103*Prop55
24	19.14919+-70.27425*Prop12+73.09992*Prop18+-31.06083*Prop52
25	-10.99688+40.77184*Prop12+24.66076*Prop31+-38.35955*Prop55
26	-4.905734+38.93039*Prop12+16.45674*Prop33+-31.73072*Prop52
27	-38.31327+27.02021*Prop13+10.15397*Prop29+13.34078*Prop46
28	-14.46329+25.16956*Prop13+18.64898*Prop31+-22.64225*Prop54
29	-9.535651+24.28185*Prop13+20.21161*Prop31+-32.33297*Prop55
30	0.0616982+23.9929*Prop13+11.01227*Prop32+-27.92894*Prop52

Tabela 14 - Logitos da combinação de três proporções

(conclusão)

31	-1.440758+24.02882*Prop13+12.72362*Prop33+-29.09303*Prop52
32	-0.7435257+24.52603*Prop13+10.46394*Prop48+-29.9061*Prop52
33	-8.977895+32.44616*Prop14+19.96811*Prop31+-31.99474*Prop55
34	-0.4837892+31.97011*Prop14+12.49496*Prop33+-29.17881*Prop52
35	-2.363325+36.63027*Prop14+11.0175*Prop48+-29.72717*Prop52
36	-0.4286519+39.21991*Prop15+13.93827*Prop33+-30.90246*Prop52
37	-25.93386+117.8221*Prop16+-91.37302*Prop19+11.50211*Prop33
38	-1.788914+39.0189*Prop16+15.9911*Prop31+-38.53926*Prop55
39	-6.948721+35.93746*Prop16+11.50387*Prop33+-21.17084*Prop52
40	2.145691+27.288*Prop17+11.1984*Prop33+-31.28398*Prop52
41	3.813439+29.48213*Prop18+6.965733*Prop28+-27.51477*Prop52
42	-20.74615+29.92151*Prop18+18.77886*Prop31+-15.64703*Prop40
43	3.049723+29.46423*Prop18+9.743909*Prop32+-30.69026*Prop52
44	3.612141+26.06294*Prop18+10.64014*Prop33+-31.51254*Prop52
45	1.799681+39.17743*Prop19+11.51309*Prop33+-30.71513*Prop52

Tabela 15 - Logitos da combinação de quatro proporções

(continua)

Nº	Logito
1	12.23043+-5.166252*Prop1+6.758277*Prop2+13.00453*Prop33+- 27.5728*Prop52
2	33.1798+-4.682182*Prop1+-40.04775*Prop3+29.47226*Prop9+- 28.35984*Prop52
3	12.84828+-4.696676*Prop1+4.159394*Prop3+13.63195*Prop33+- 28.49236*Prop52
4	11.71154+-4.733016*Prop1+5.705082*Prop4+12.91197*Prop33+- 28.38779*Prop52
5	16.35909+-4.185745*Prop1+-4.99132*Prop6+12.28147*Prop33+- 27.11625*Prop52
6	-11.07145+-4.617278*Prop1+52.44615*Prop7+- 55.5433*Prop10+12.81161*Prop33

Tabela 15 - Logitos da combinação de quatro proporções
(continuação)

7	12.72903+-16.65491*Prop1+52.78943*Prop7+- 109.9303*Prop19+12.81217*Prop33
8	14.30986+-4.865105*Prop1+4.240188*Prop8+12.41565*Prop33+- 28.81716*Prop52
9	50.55055+-13.62193*Prop1+30.13462*Prop9+-79.36152*Prop12+- 28.33062*Prop52
10	14.75709+-4.674698*Prop1+2.572821*Prop9+12.38631*Prop33+- 28.43227*Prop52
11	14.61632+-4.564926*Prop1+2.023099*Prop10+12.65666*Prop33+- 28.02195*Prop52
12	9.595232+-3.562299*Prop1+11.78144*Prop11+12.94327*Prop33+- 27.61843*Prop52
13	12.39627+-4.001102*Prop1+5.391357*Prop12+13.29265*Prop33+- 28.24601*Prop52
14	8.515109+-2.934524*Prop1+10.27722*Prop13+12.85986*Prop33+- 28.32764*Prop52
15	19.02258+-5.276553*Prop1+-12.53799*Prop15+12.19167*Prop33+- 26.9506*Prop52
16	-10.86693+-4.260753*Prop1+107.1851*Prop16+- 116.9797*Prop19+12.6902*Prop33
17	13.37081+-4.202273*Prop1+2.700935*Prop16+12.67017*Prop33+- 27.21728*Prop52
18	12.26581+-3.686741*Prop1+6.470172*Prop17+12.48152*Prop33+- 28.53357*Prop52
19	13.79861+-4.07231*Prop1+2.946373*Prop18+12.53192*Prop33+- 28.12959*Prop52
20	14.54064+-4.331893*Prop1+1.101205*Prop19+12.70229*Prop33+- 27.8171*Prop52
21	19.02183+-4.601611*Prop1+-3.667409*Prop20+11.48088*Prop33+- 26.37641*Prop52

Tabela 15 - Logitos da combinação de quatro proporções
(continuação)

22	20.67091+-5.451693*Prop1+-8.672664*Prop20+15.31042*Prop46+- 34.11931*Prop55
23	23.01815+-5.342046*Prop1+-8.068281*Prop20+9.76815*Prop48+- 25.45602*Prop52
24	15.1462+-4.445413*Prop1+-0.2086092*Prop21+12.72689*Prop33+- 27.69228*Prop52
25	18.36655+-4.753904*Prop1+-3.537217*Prop22+12.92903*Prop33+- 27.45947*Prop52
26	19.38059+-4.977172*Prop1+-8.676004*Prop23+18.06965*Prop31+- 34.89654*Prop55
27	20.84627+-4.948799*Prop1+-7.619995*Prop23+11.87712*Prop33+- 25.7496*Prop52
28	-5.568301+-4.585971*Prop1+25.59436*Prop24+- 34.9988*Prop27+13.55614*Prop33
29	22.93699+-4.62223*Prop1+-5.57977*Prop24+13.56477*Prop33+- 31.90365*Prop52
30	16.25713+-4.572468*Prop1+-2.238746*Prop25+13.23861*Prop33+- 26.59628*Prop52
31	-6.353846+-4.630215*Prop1+16.21629*Prop26+- 32.35389*Prop27+20.21713*Prop31
32	21.86909+-4.654668*Prop1+-5.014044*Prop26+20.21832*Prop31+- 42.90166*Prop55
33	16.19576+-4.644763*Prop1+-2.916567*Prop26+13.72229*Prop33+- 26.20475*Prop52
34	15.2152+-4.643277*Prop1+-7.524766*Prop27+20.23193*Prop31+- 32.97768*Prop55
35	17.87674+-4.620065*Prop1+-6.375097*Prop27+13.5786*Prop33+- 26.15279*Prop52
36	13.27546+-4.239374*Prop1+1.405286*Prop28+11.76622*Prop33+- 27.26556*Prop52

Tabela 15 - Logitos da combinação de quatro proporções
(continuação)

37	15.31065+-4.435012*Prop1+-0.6225974*Prop29+13.04111*Prop33+- 27.96697*Prop52
38	-0.9745507+-4.834641*Prop1+7.455418*Prop29+16.2956*Prop46+- 28.96413*Prop55
39	6.994123+-4.611786*Prop1+7.700513*Prop29+9.784958*Prop48+- 26.56908*Prop52
40	18.67849+-4.805486*Prop1+-12.53091*Prop30+22.45326*Prop31+- 35.19035*Prop55
41	21.8867+-4.742502*Prop1+-11.10729*Prop30+14.98224*Prop33+- 28.35328*Prop52
42	-5.462482+-4.808949*Prop1+16.55274*Prop30+18.69175*Prop46+- 35.30497*Prop55
43	-0.1264397+-4.687886*Prop1+15.87343*Prop30+12.18461*Prop48+- 28.40804*Prop52
44	17.71063+-4.292608*Prop1+23.88414*Prop31+-4.661724*Prop33+- 42.92449*Prop55
45	8.275442+-4.808137*Prop1+12.76463*Prop31+8.073682*Prop46+- 35.24991*Prop55
46	26.21971+-4.302466*Prop1+17.105*Prop31+-5.43474*Prop51+- 43.84082*Prop55
47	14.44649+-4.419415*Prop1+1.920126*Prop32+11.05083*Prop33+- 27.70127*Prop52
48	11.76959+-4.84608*Prop1+6.670822*Prop32+7.462291*Prop48+- 28.2847*Prop52
49	-2.15362+-4.400622*Prop1+12.95664*Prop32+- 27.74701*Prop52+16.61331*Prop53
50	15.16743+-4.397888*Prop1+30.54616*Prop33+-27.88405*Prop34+- 17.9465*Prop51
51	16.91585+-4.339792*Prop1+12.77829*Prop33+-2.953354*Prop35+- 27.97952*Prop52

Tabela 15 - Logitos da combinação de quatro proporções
(continuação)

52	19.80441+-4.240826*Prop1+11.84824*Prop33+-8.740549*Prop36+- 27.0741*Prop52
53	-8.827237+-4.144915*Prop1+13.33638*Prop33+35.70971*Prop37+- 44.21631*Prop40
54	19.22987+-4.133607*Prop1+13.02144*Prop33+-4.180451*Prop37+- 30.55662*Prop52
55	15.62908+-4.266425*Prop1+12.98424*Prop33+-1.896856*Prop38+- 27.3707*Prop52
56	15.64479+-4.212651*Prop1+13.36215*Prop33+-2.849663*Prop39+- 27.13627*Prop52
57	16.31089+-4.136658*Prop1+13.05173*Prop33+-4.612821*Prop40+- 27.38349*Prop52
58	21.48708+-4.387049*Prop1+11.4931*Prop33+-7.885289*Prop41+- 26.59292*Prop52
59	13.76199+-4.506871*Prop1+12.44225*Prop33+1.688202*Prop43+- 28.38829*Prop52
60	14.62915+-4.430079*Prop1+12.59165*Prop33+0.4551845*Prop44+- 27.92451*Prop52
61	-12.45103+-4.677608*Prop1+11.40747*Prop33+19.35255*Prop46+- 17.4051*Prop49
62	7.983118+-4.684949*Prop1+11.27336*Prop33+3.660925*Prop46+- 22.39351*Prop52
63	12.23745+-4.678299*Prop1+10.36662*Prop33+3.849087*Prop47+- 28.06912*Prop52
64	12.87521+-4.701704*Prop1+9.151682*Prop33+4.669553*Prop48+- 28.33851*Prop52
65	12.87497+-4.672151*Prop1+11.31677*Prop33+3.862674*Prop49+- 27.65565*Prop52
66	15.20243+-4.317361*Prop1+12.60981*Prop33+3.375396*Prop50+- 33.38557*Prop52

Tabela 15 - Logitos da combinação de quatro proporções

(continuação)

67	45.73898+-4.332846*Prop1+12.46028*Prop33+-18.05498*Prop50+- 47.10587*Prop54
68	15.22774+-4.36178*Prop1+12.51553*Prop33+1.316875*Prop51+- 29.96895*Prop52
69	44.02633+-4.363418*Prop1+12.33394*Prop33+-18.35312*Prop51+- 43.41828*Prop55
70	17.36974+-4.42271*Prop1+12.97356*Prop33+-27.69127*Prop52+- 2.927538*Prop53
71	20.16147+-4.31732*Prop1+12.58126*Prop33+-28.14171*Prop52+- 7.626081*Prop54
72	17.97923+-4.345447*Prop1+12.42046*Prop33+-28.00716*Prop52+- 3.974521*Prop55
73	62.68335+-4.356848*Prop1+19.10678*Prop34+-18.43524*Prop51+- 72.15139*Prop55
74	36.65609+-4.33748*Prop1+19.23139*Prop34+-28.21306*Prop52+- 32.61854*Prop55
75	6.499243+-25.80366*Prop3+35.8635*Prop11+13.73983*Prop46+- 34.11745*Prop55
76	8.650988+-25.36289*Prop3+34.10552*Prop11+8.474604*Prop48+- 23.8016*Prop52
77	7.679892+-21.40298*Prop3+34.0998*Prop14+9.41442*Prop48+- 26.15315*Prop52
78	22.97303+-23.98646*Prop3+-72.41853*Prop15+97.13361*Prop16+- 34.16961*Prop55
79	26.32783+-24.0634*Prop3+-61.84074*Prop15+61.85633*Prop18+- 27.45345*Prop52
80	-0.6606919+-24.18724*Prop3+52.16409*Prop15+18.16276*Prop46+- 33.62136*Prop55
81	5.998128+-24.15264*Prop3+49.49199*Prop15+11.50113*Prop48+- 27.87142*Prop52

Tabela 15 - Logitos da combinação de quatro proporções
(continuação)

82	9.22684+-24.12431*Prop3+41.15103*Prop16+10.48054*Prop46+- 33.84608*Prop55
83	12.68934+-22.88467*Prop3+27.70691*Prop17+7.376056*Prop48+- 27.77869*Prop52
84	14.97379+-24.0937*Prop3+27.49935*Prop18+6.425998*Prop48+- 27.7031*Prop52
85	2.282189+-7.635531*Prop4+26.99987*Prop13+12.78544*Prop33+- 28.43015*Prop52
86	4.995324+-25.28144*Prop6+35.6771*Prop11+17.01162*Prop31+- 35.83877*Prop55
87	5.942607+-25.38577*Prop6+34.24035*Prop11+11.00768*Prop33+- 24.31811*Prop52
88	22.2923+-24.73877*Prop6+-63.38007*Prop12+99.40327*Prop16+- 35.23871*Prop55
89	25.29454+-25.11315*Prop6+-57.18922*Prop12+65.44067*Prop18+- 27.80259*Prop52
90	-1.498463+-25.40422*Prop6+42.3987*Prop12+22.16325*Prop31+- 34.66992*Prop55
91	3.877304+-25.79766*Prop6+41.098*Prop12+14.74692*Prop33+- 28.39899*Prop52
92	5.067981+-15.3542*Prop6+22.27568*Prop13+11.5102*Prop33+- 27.20429*Prop52
93	8.5855+-28.06551*Prop6+43.95978*Prop15+12.05107*Prop33+- 27.01825*Prop52
94	-14.25396+-24.67753*Prop6+105.4014*Prop16+- 75.76587*Prop19+9.650759*Prop33
95	8.028069+-25.20658*Prop6+40.47967*Prop16+13.17358*Prop31+- 34.90246*Prop55
96	10.71662+-23.72624*Prop6+27.60149*Prop17+9.491254*Prop33+- 28.165*Prop52

Tabela 15 - Logitos da combinação de quatro proporções
(conclusão)

97	12.69258+-25.36897*Prop6+27.23571*Prop18+8.68517*Prop33+- 28.17995*Prop52
98	-20.67339+54.02913*Prop7+- 75.22045*Prop10+26.21344*Prop17+12.32658*Prop33
99	-19.37867+-17.42461*Prop7+142.2653*Prop16+- 116.6203*Prop19+12.55919*Prop33
100	-1.752212+30.39712*Prop9+-63.45694*Prop10+- 77.88129*Prop12+109.5248*Prop16
101	27.30622+-11.01789*Prop9+-79.33227*Prop12+110.8406*Prop16+- 44.49469*Prop55
102	9.575006+-11.33117*Prop9+37.06555*Prop16+16.60446*Prop31+- 44.45695*Prop55
103	19.68786+-16.53669*Prop10+-79.04308*Prop12+110.6352*Prop16+- 33.0854*Prop55
104	-19.59703+-19.02234*Prop10+106.992*Prop16+- 77.43136*Prop19+12.60457*Prop33
105	1.801464+-17.00622*Prop10+37.1153*Prop16+16.54354*Prop31+- 32.71132*Prop55
106	5.795193+-15.79012*Prop10+26.1354*Prop17+12.19982*Prop33+- 28.83958*Prop52
107	-0.06743388+29.43206*Prop13+-2.934077*Prop21+12.92874*Prop33+- 28.64945*Prop52
108	2.920853+27.13139*Prop13+-7.938079*Prop23+11.79691*Prop33+- 27.31575*Prop52

Tabela - 16 - Logitos da combinação de cinco proporções
(continua)

Nº	Logito
	-7.125958+-
1	5.495705*Prop1+6.58422*Prop2+17.34434*Prop30+18.57659*Prop46 +-36.73282*Prop55

Tabela - 16 - Logitos da combinação de cinco proporções
(continuação)

	7.258328+-
2	5.492538*Prop1+6.595576*Prop2+13.37839*Prop31+7.444021*Prop4 6+-36.66708*Prop55
3	17.74615+-5.294746*Prop1+9.89891*Prop2+11.93436*Prop33+- 11.53669*Prop36+-26.72338*Prop52 10.30618+-
4	5.308156*Prop1+5.808943*Prop2+10.78452*Prop33+3.486281*Prop4 7+-27.87923*Prop52 10.68398+-
5	5.379804*Prop1+6.156145*Prop2+9.58427*Prop33+4.377755*Prop48 +-28.12277*Prop52
6	17.85857+-5.346165*Prop1+6.591034*Prop4+- 8.215909*Prop23+11.96913*Prop33+-26.45071*Prop52
7	18.6176+-5.039871*Prop1+5.33131*Prop4+- 10.63893*Prop30+15.08863*Prop33+-28.89534*Prop52
8	13.3233+-2.856044*Prop1+18.31824*Prop11+11.88453*Prop33+- 11.49317*Prop36+-26.76813*Prop52
9	13.82157+-3.169625*Prop1+12.53617*Prop13+- 8.368926*Prop23+11.91256*Prop33+-26.36873*Prop52
10	15.65509+-3.344665*Prop1+9.693852*Prop13+- 10.78664*Prop30+15.07176*Prop33+-28.85166*Prop52 6.979979+-
11	3.31508*Prop1+9.602567*Prop13+9.444148*Prop33+4.486289*Prop4 8+-28.82384*Prop52
12	-2.004125+-5.028139*Prop1+98.75346*Prop16+-111.1458*Prop19+- 7.571108*Prop23+11.93513*Prop33
13	18.08244+-5.050297*Prop1+7.376558*Prop20+- 14.66009*Prop23+13.5767*Prop33+-26.76143*Prop52 18.57966+-5.020332*Prop1+-
14	15.95202*Prop20+13.02196*Prop23+10.99566*Prop48+- 26.48846*Prop52

Tabela - 16 - Logitos da combinação de cinco proporções
(continuação)

15	79.72349+-4.930005*Prop1+113.8784*Prop20+- 79.56709*Prop26+79.68952*Prop33+-28.06403*Prop52
16	-25.0213+-5.278281*Prop1+18.72369*Prop20+- 26.10438*Prop27+23.31998*Prop31+8.942605*Prop48
17	28.2386+-5.03658*Prop1+-4.720574*Prop20+- 12.50027*Prop30+13.6068*Prop33+-26.65659*Prop52
18	8.8563+-5.009822*Prop1+- 5.039077*Prop20+11.72516*Prop30+10.9925*Prop48+- 26.6235*Prop52
19	18.09692+-4.998496*Prop1+- 4.738663*Prop20+6.96182*Prop33+5.354214*Prop48+- 26.6653*Prop52
20	20.6236+-4.751287*Prop1+2.817073*Prop21+- 12.24848*Prop23+11.2627*Prop33+-25.51623*Prop52
21	30.04847+-4.744227*Prop1+-3.682615*Prop21+11.07843*Prop33+- 17.11924*Prop36+-25.56841*Prop52
22	21.80087+-4.972617*Prop1+- 11.06121*Prop23+2.848963*Prop25+10.80752*Prop33+- 26.33388*Prop52
23	23.02078+-5.007066*Prop1+- 12.23568*Prop23+3.256541*Prop26+10.23652*Prop33+- 26.30781*Prop52
24	-26.60678+-4.934369*Prop1+26.0915*Prop23+- 29.3977*Prop27+12.00735*Prop33+18.81434*Prop46
25	19.25375+-4.761545*Prop1+- 7.862447*Prop23+1.675761*Prop28+10.7242*Prop33+- 25.23493*Prop52
26	22.07402+-5.027511*Prop1+-7.866782*Prop23+- 1.355049*Prop29+12.5381*Prop33+-26.16309*Prop52
27	24.25182+-5.045118*Prop1+-5.845019*Prop23+- 7.432312*Prop30+13.54214*Prop33+-26.65242*Prop52

Tabela - 16 - Logitos da combinação de cinco proporções
(continuação)

	4.704294+-5.019452*Prop1+-
28	6.238136*Prop23+17.00982*Prop30+10.93631*Prop48+- 26.62084*Prop52
29	28.86194+-4.852135*Prop1+-8.986133*Prop23+22.44042*Prop31+- 4.99478*Prop33+-45.3085*Prop55
30	37.4252+-4.866003*Prop1+-8.925075*Prop23+15.25613*Prop31+- 5.662309*Prop51+-45.96992*Prop55
31	24.30356+-4.902841*Prop1+-8.333927*Prop23+11.85896*Prop33+- 3.945118*Prop35+-25.99679*Prop52
32	24.77938+-4.738602*Prop1+-6.86685*Prop23+11.16709*Prop33+- 7.625469*Prop36+-25.55057*Prop52
33	27.9295+-4.640601*Prop1+-8.696246*Prop23+12.19297*Prop33+- 5.765375*Prop37+-29.59624*Prop52 20.47961+-5.037487*Prop1+-
34	7.923815*Prop23+11.45318*Prop33+1.326367*Prop44+- 26.18032*Prop52 18.51826+-5.028291*Prop1+-
35	6.12487*Prop23+9.730877*Prop33+2.96604*Prop48+- 26.55772*Prop52
36	53.04989+-4.911398*Prop1+-8.72594*Prop23+10.9974*Prop33+- 17.16732*Prop51+-45.47063*Prop55
37	28.61638+-4.895866*Prop1+-8.728558*Prop23+11.11825*Prop33+- 26.12243*Prop52+-8.658716*Prop55
38	69.76023+-4.904048*Prop1+-8.775439*Prop23+17.03959*Prop34+- 17.27053*Prop51+-71.09653*Prop55
39	45.39074+-4.888305*Prop1+-8.786266*Prop23+17.22303*Prop34+- 26.36985*Prop52+-34.24738*Prop55
40	30.09452+-4.959774*Prop1+-5.578059*Prop24+- 11.23376*Prop30+15.7985*Prop33+-32.47185*Prop52
41	23.80632+-4.942614*Prop1+-2.531633*Prop25+- 11.52944*Prop30+15.61763*Prop33+-27.07382*Prop52

Tabela - 16 - Logitos da combinação de cinco proporções
(continuação)

	0.08393128+-4.943234*Prop1+-
42	3.084801*Prop25+17.06737*Prop30+18.61083*Prop46+- 37.78851*Prop55 13.99062+-4.982432*Prop1+-
43	3.383616*Prop25+10.67861*Prop33+4.578242*Prop47+- 26.46843*Prop52 -23.5751+-4.959248*Prop1+16.97437*Prop26+-
44	32.85007*Prop27+17.66142*Prop30+18.80861*Prop46 29.67181+-4.985317*Prop1+-4.615526*Prop26+-
45	11.87272*Prop30+22.63139*Prop31+-43.54171*Prop55 24.73301+-5.09229*Prop1+-3.655969*Prop26+-
46	12.75693*Prop30+16.5044*Prop33+-26.50773*Prop52 5.32078+-4.990482*Prop1+-
47	4.619866*Prop26+17.46115*Prop30+18.84294*Prop46+- 43.6449*Prop55 0.5064385+-5.04676*Prop1+-
48	3.73287*Prop26+16.97196*Prop30+13.48792*Prop48+- 26.58829*Prop52 19.81143+-4.988602*Prop1+-
49	4.616358*Prop26+13.45457*Prop31+7.648881*Prop46+- 43.59142*Prop55 14.36715+-5.055683*Prop1+-
50	3.675269*Prop26+9.716069*Prop33+5.487326*Prop48+- 26.51888*Prop52 23.5196+-4.974178*Prop1+-6.887388*Prop27+-
51	11.86512*Prop30+22.64675*Prop31+-34.43146*Prop55 -0.8580878+-4.979012*Prop1+-
52	6.886414*Prop27+17.48954*Prop30+18.85499*Prop46+- 34.52972*Prop55

Tabela - 16 - Logitos da combinação de cinco proporções
(conclusão)

	13.66319+-4.97727*Prop1+-
53	6.885686*Prop27+13.47766*Prop31+7.641935*Prop46+- 34.48096*Prop55
54	31.60297+-4.564302*Prop1+-4.631284*Prop28+13.83329*Prop33+- 20.43405*Prop36+-27.78348*Prop52
55	79.12576+-4.440926*Prop1+-39.82344*Prop28+55.60822*Prop33+- 69.91563*Prop39+-26.68266*Prop52
56	26.83093+-4.460673*Prop1+-11.51552*Prop30+15.43133*Prop33+- 4.514689*Prop37+-31.41576*Prop52
57	24.18693+-4.52684*Prop1+-12.90399*Prop30+16.29518*Prop33+- 4.058504*Prop39+-27.63992*Prop52
58	226.649+-5.113529*Prop1+-259.6001*Prop30+152.9696*Prop33+- 113.7251*Prop48+-27.36839*Prop52
59	20.62964+-25.10358*Prop3+42.7509*Prop16+- 4.567748*Prop26+10.26918*Prop46+-41.83803*Prop55
60	7.332579+-8.51713*Prop4+30.67013*Prop13+- 8.548164*Prop23+11.82331*Prop33+-26.40658*Prop52 3.078932+-
61	19.58195*Prop6+20.70322*Prop11+14.03639*Prop13+11.55724*Prop 33+-26.06774*Prop52 8.752305+-
62	25.79893*Prop6+18.29131*Prop11+16.14307*Prop18+9.701233*Prop 33+-26.48481*Prop52
63	54.25677+-25.54184*Prop6+34.74503*Prop11+15.68029*Prop34+- 16.73601*Prop51+-70.54172*Prop55
64	3.916007+-26.35003*Prop6+45.58981*Prop12+- 3.827684*Prop26+16.4327*Prop33+-26.66021*Prop52
65	8.70558+-19.83187*Prop6+29.13468*Prop13+- 3.909993*Prop21+11.43221*Prop33+-26.03373*Prop52
66	13.7129+-25.86138*Prop6+30.28779*Prop18+- 3.851882*Prop26+9.710537*Prop33+-26.44044*Prop52

APÊNDICE 3 GRÁFICOS DAS PROPORÇÕES (ANÁLISE DISCRIMINANTE)

Gráfico 1: Combinação: 1x31x34

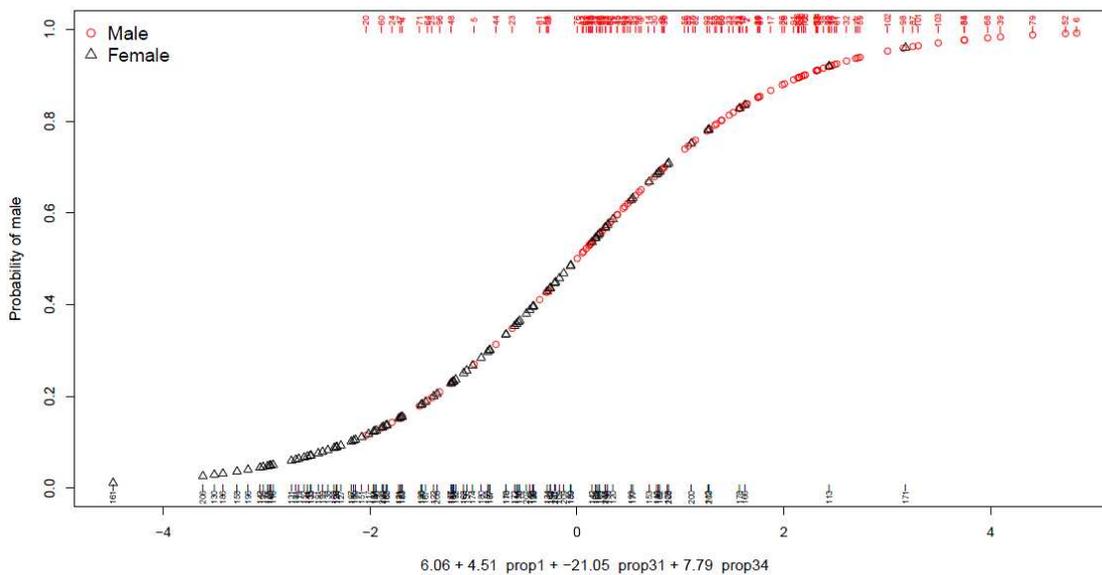


Gráfico 2: Combinação: 1x31x52

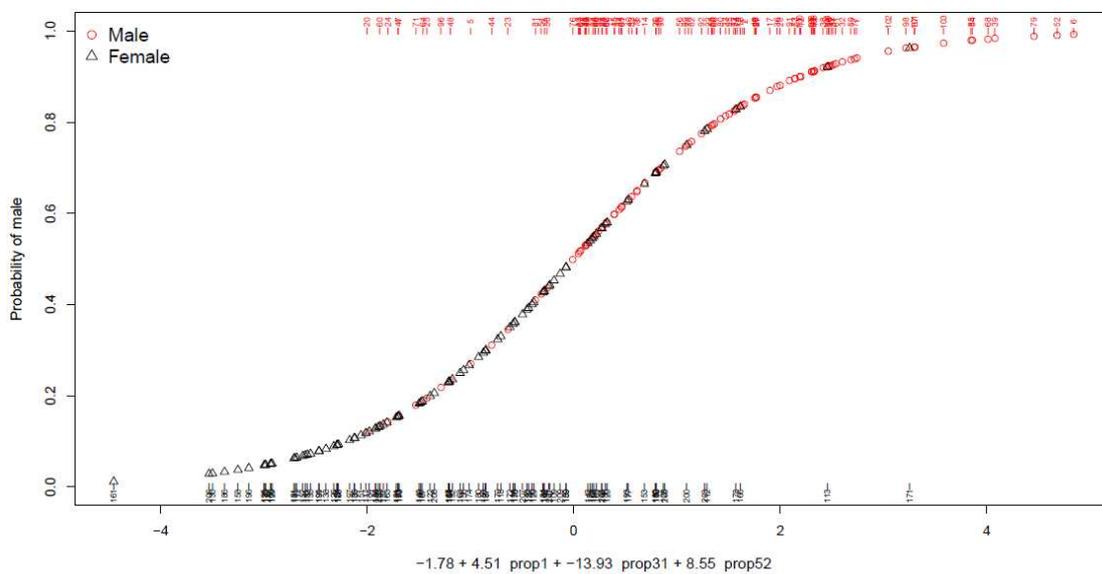


Gráfico 4: Combinação: 1x32x52

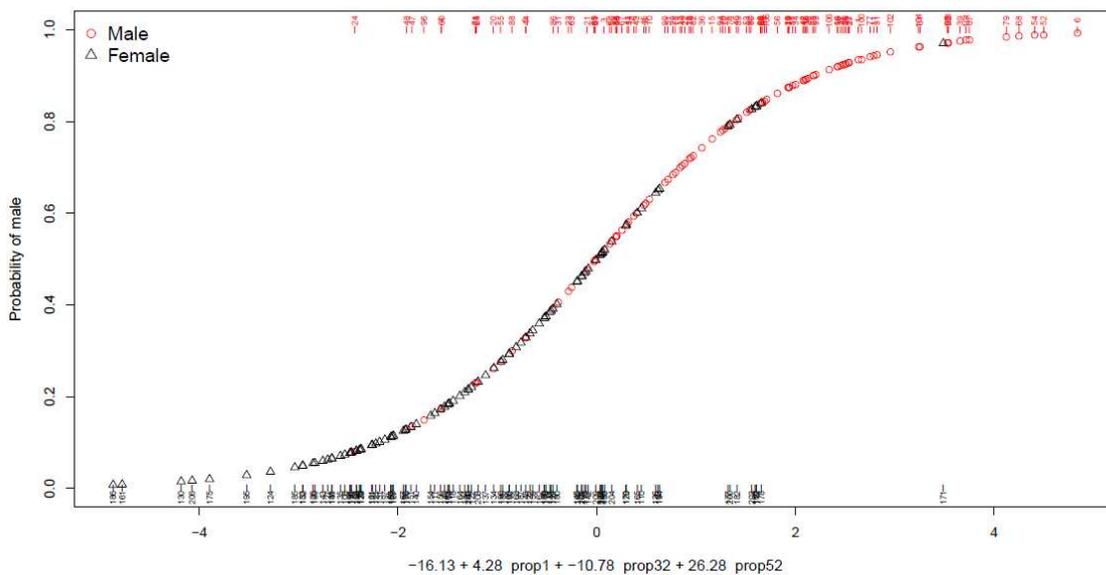


Gráfico 5: Combinação: 1x45x46

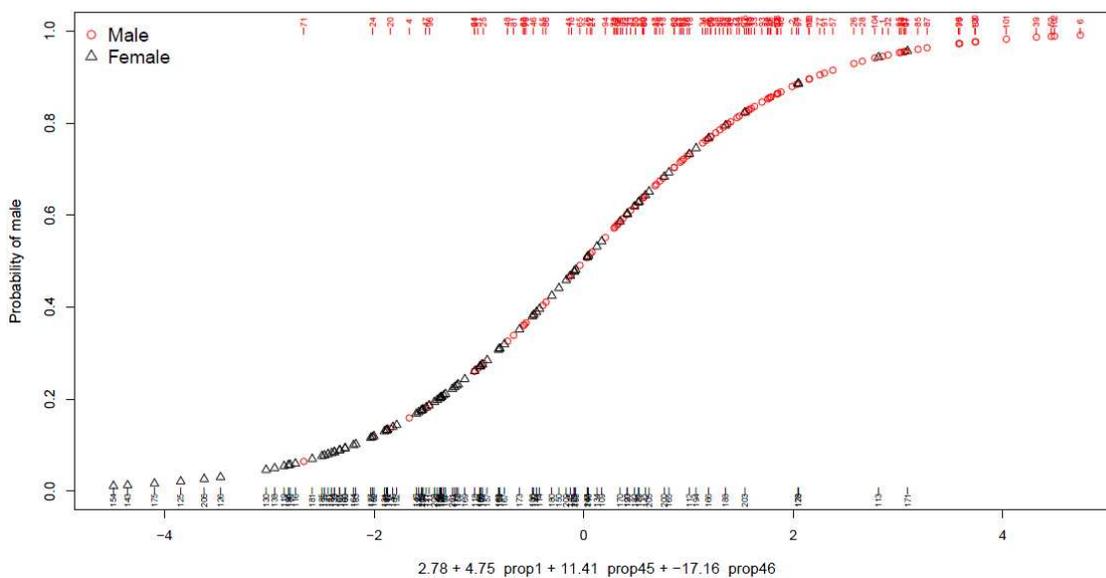


Gráfico 6: Combinação: 1x48x52

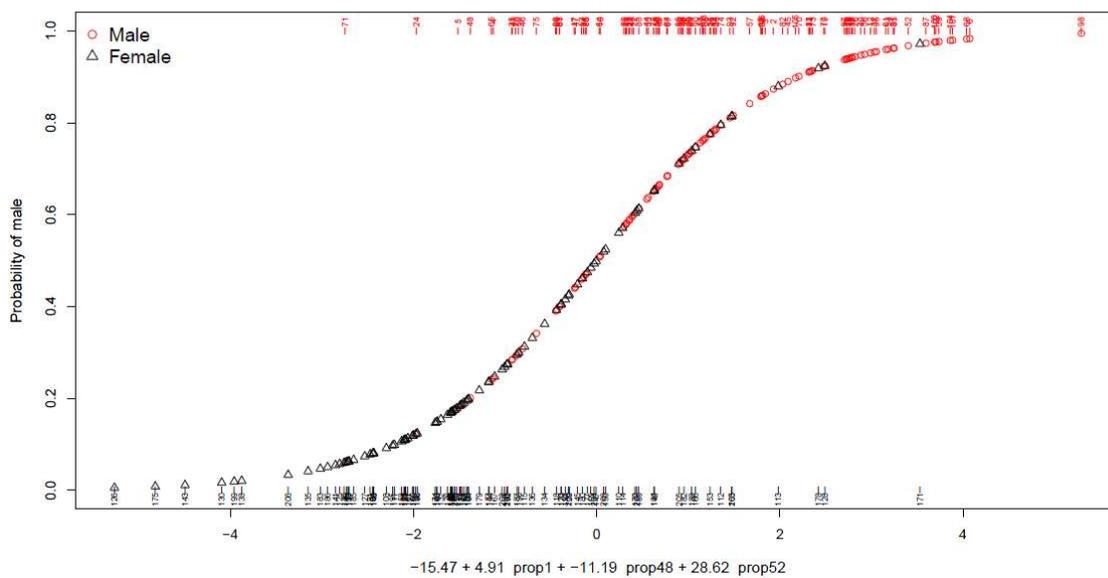


Gráfico 7: Combinação: 3x18x52

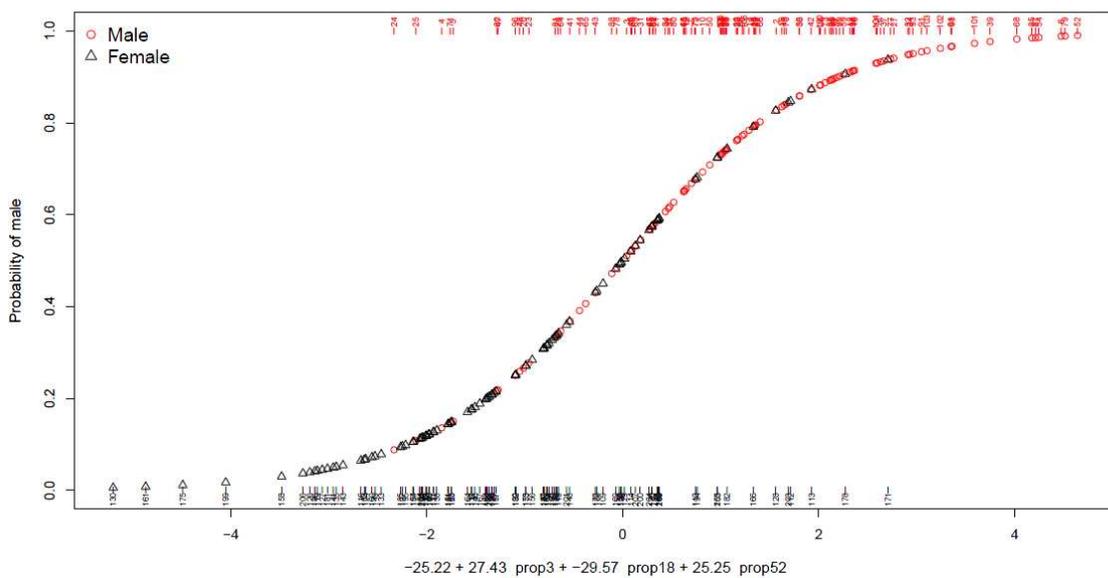


Gráfico 8: Combinação: 10x11x46

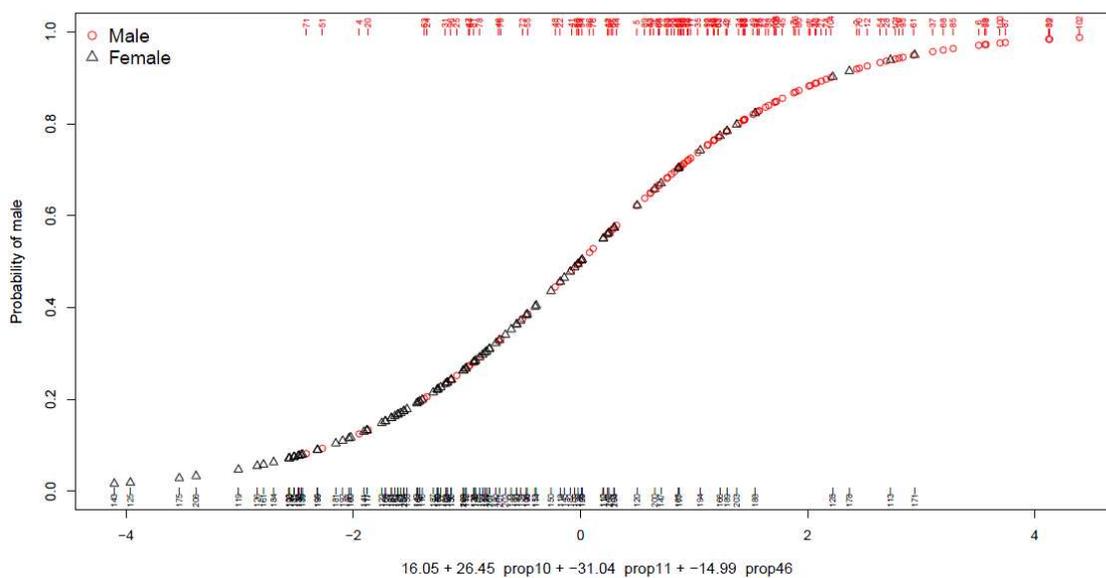


Gráfico 9: Combinação: 10x12x31

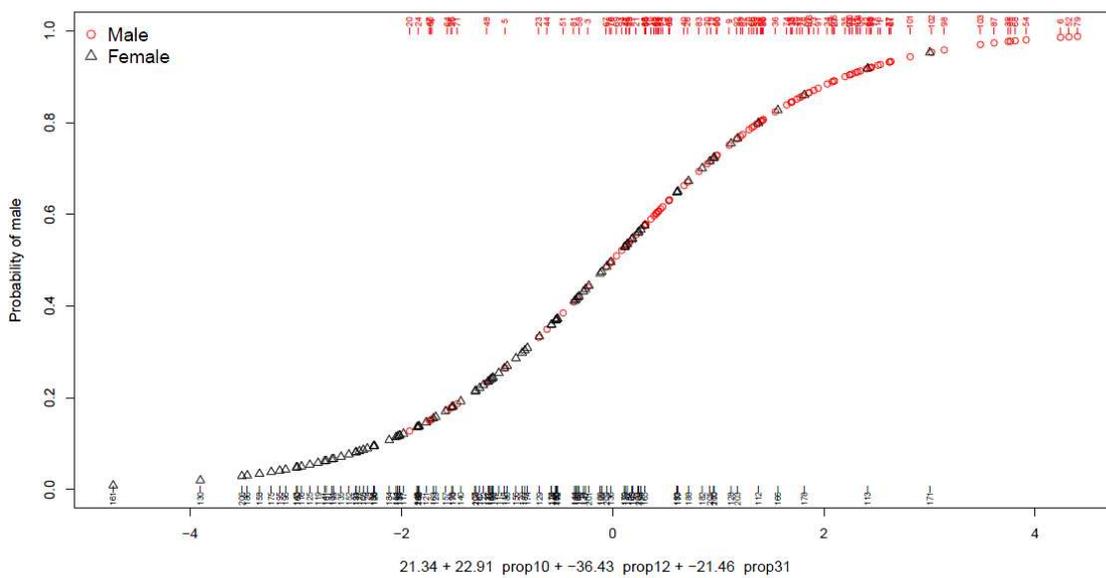


Gráfico 10: Combinação: 12x16x55

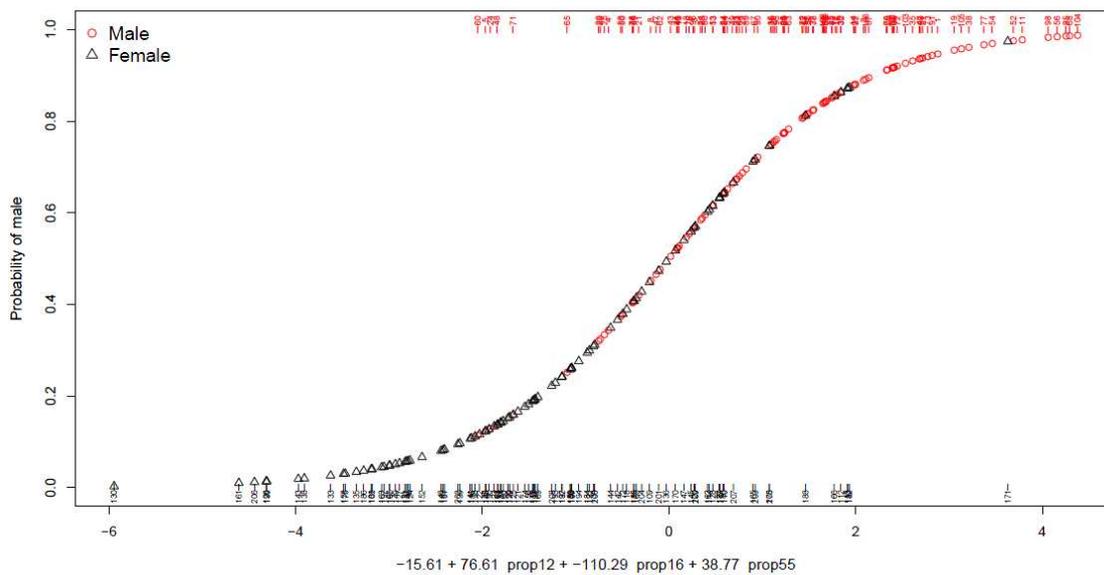


Gráfico 11: Combinação: 12x31x55

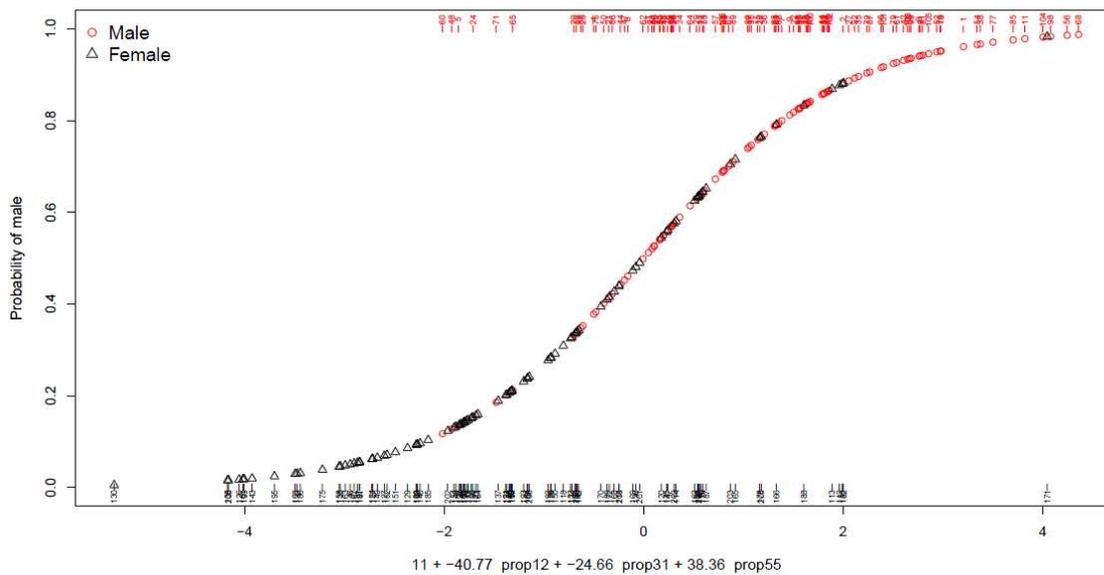


Gráfico 12: Combinação: 12x32x52

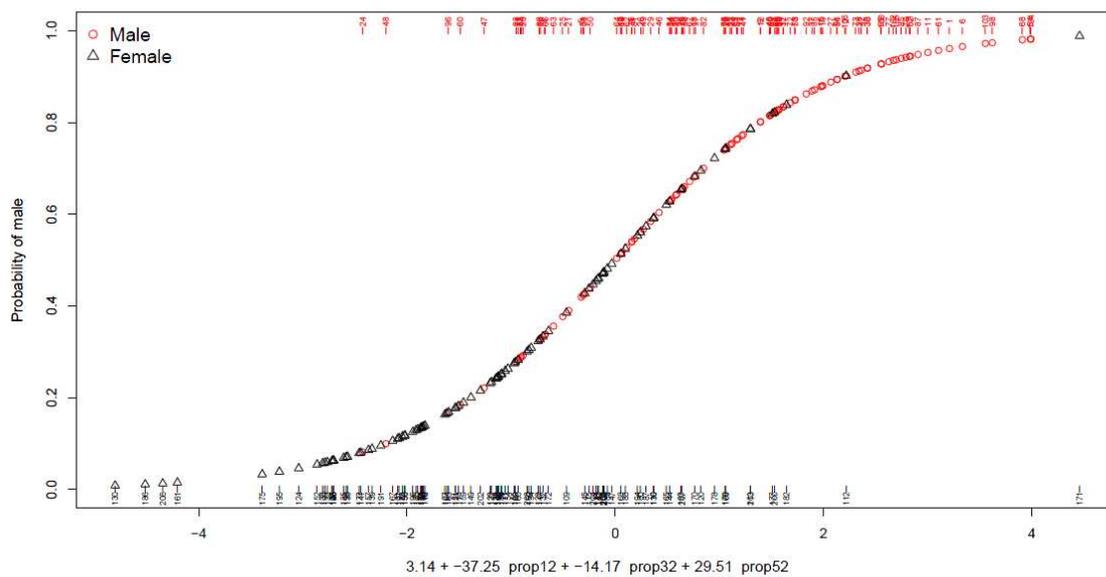


Gráfico 13: Combinação: 12x33x52

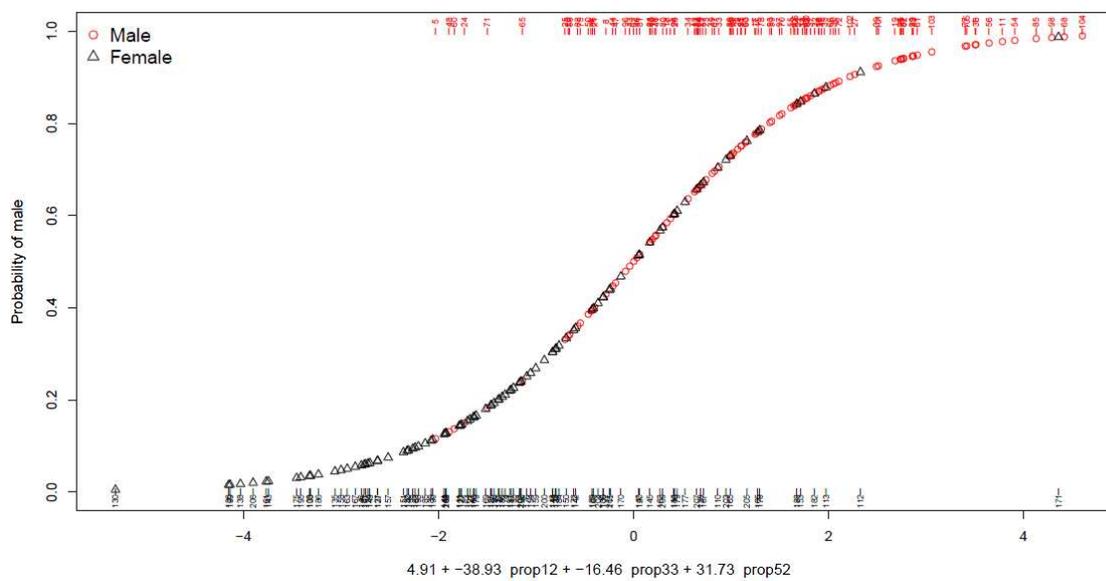


Gráfico 14: Combinação: 16x31x55

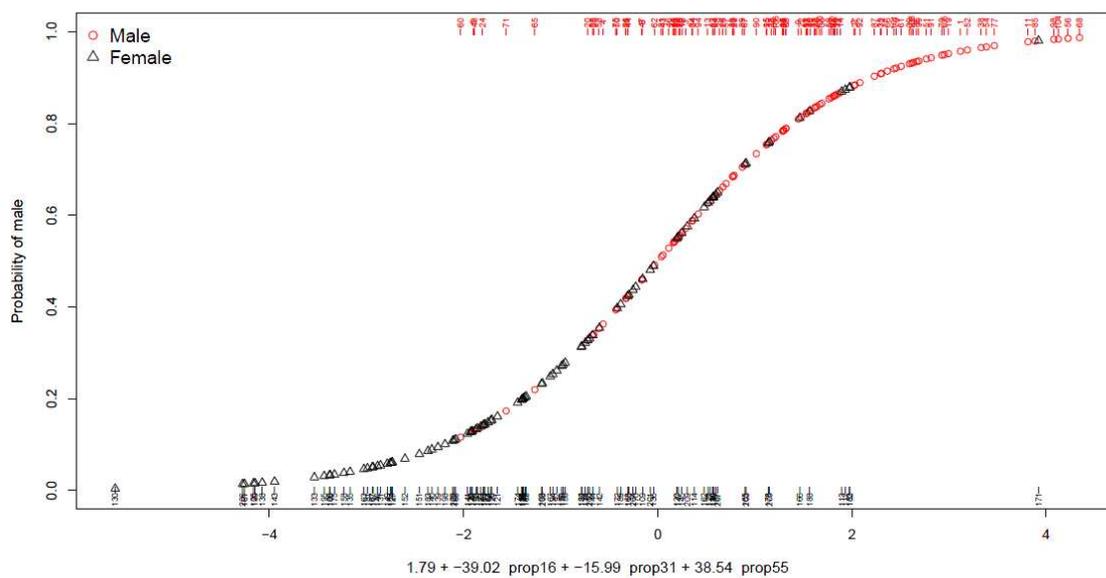


Gráfico 15: Combinação: 17x32x52

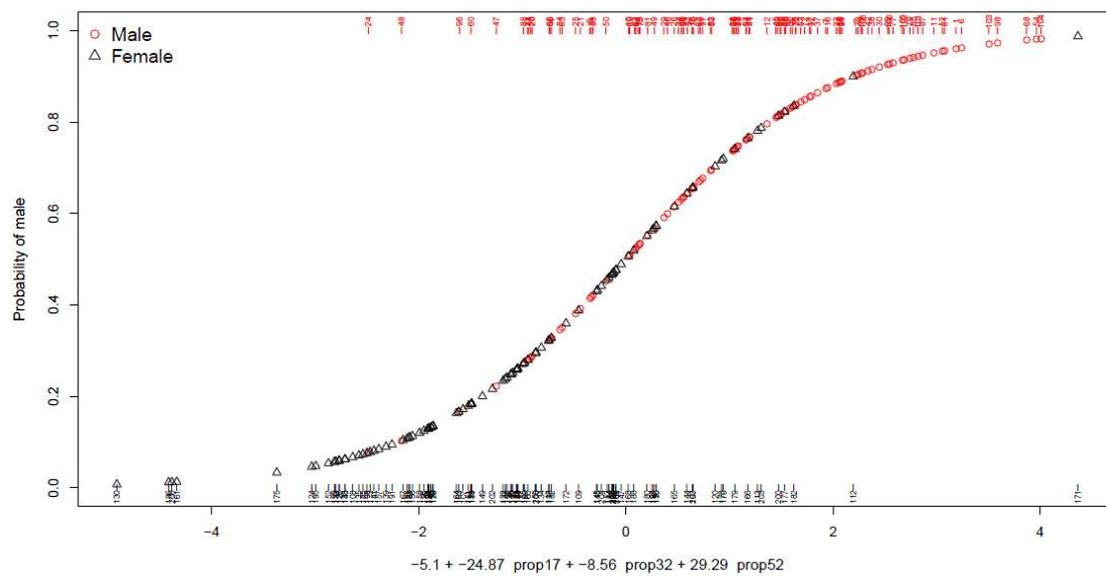


Gráfico 16: Combinação: 1x14x31x34

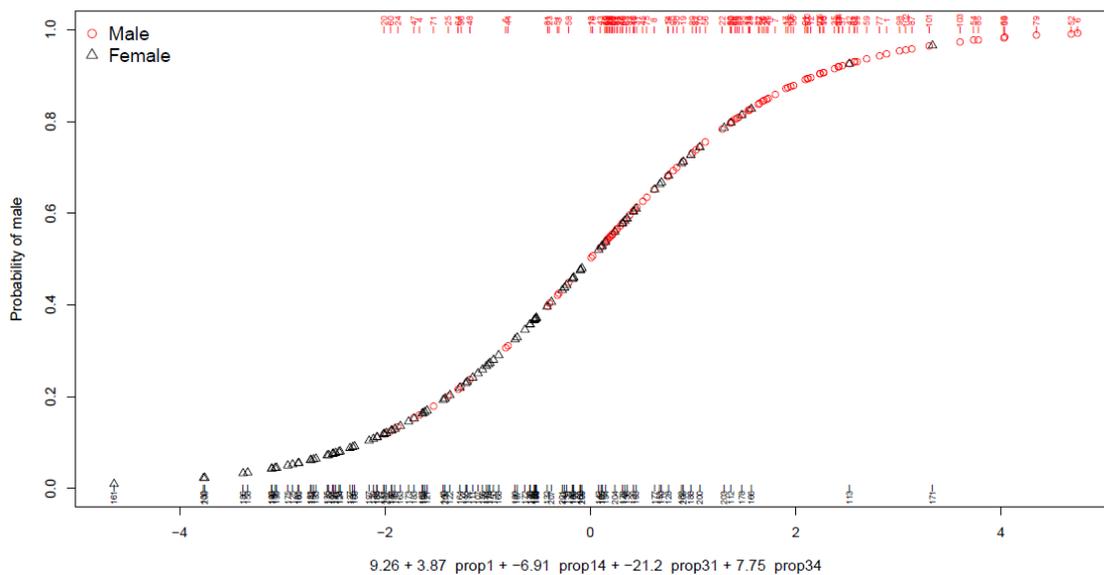


Gráfico 17: Combinação: 1x20x32x52

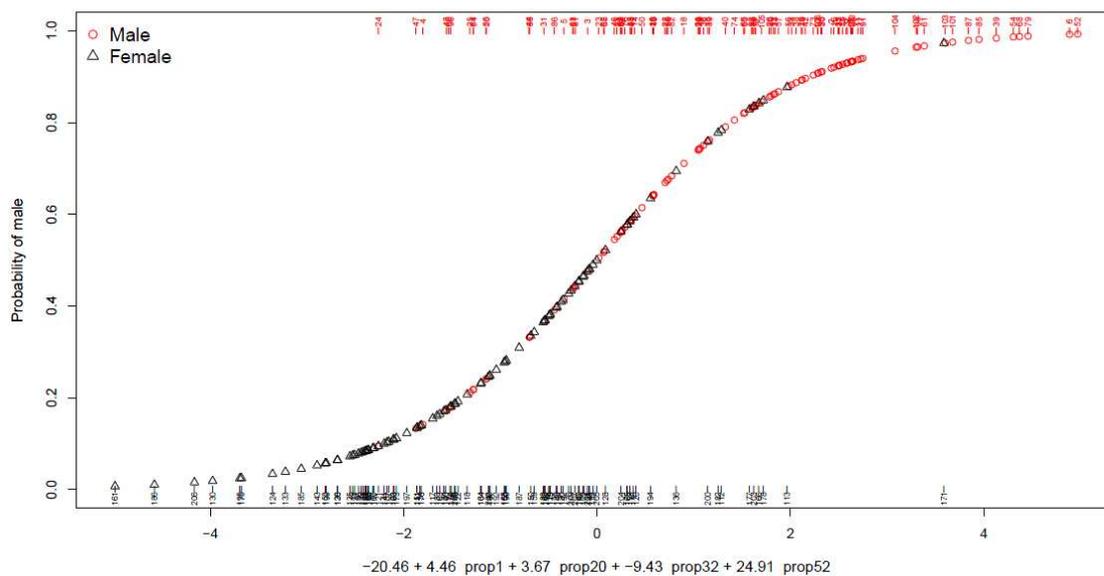


Gráfico 18: Combinação: 1x25x32x52

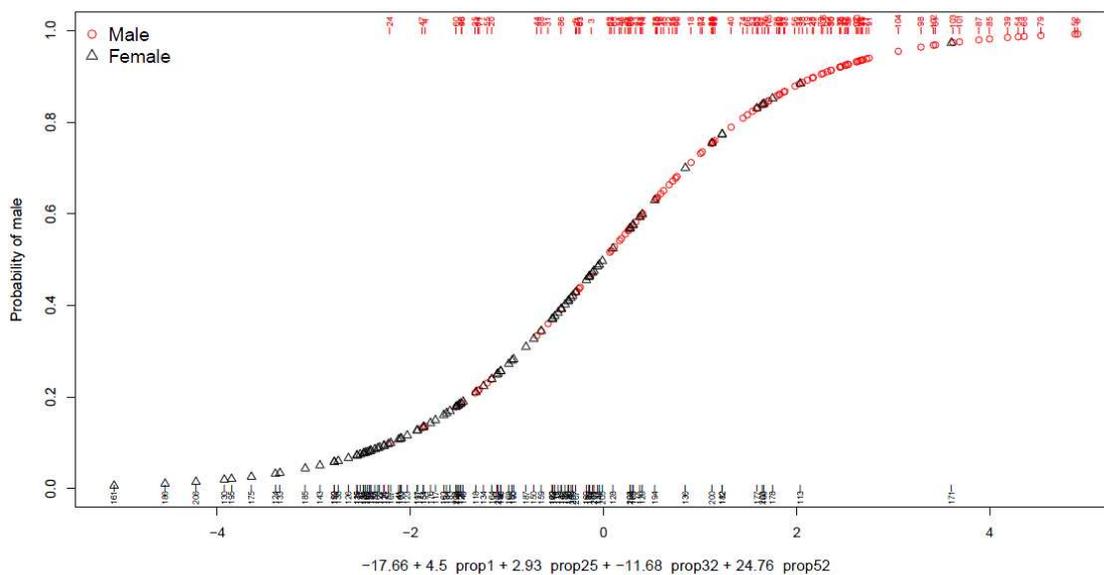


Gráfico 19: Combinação: 1x30x33x52

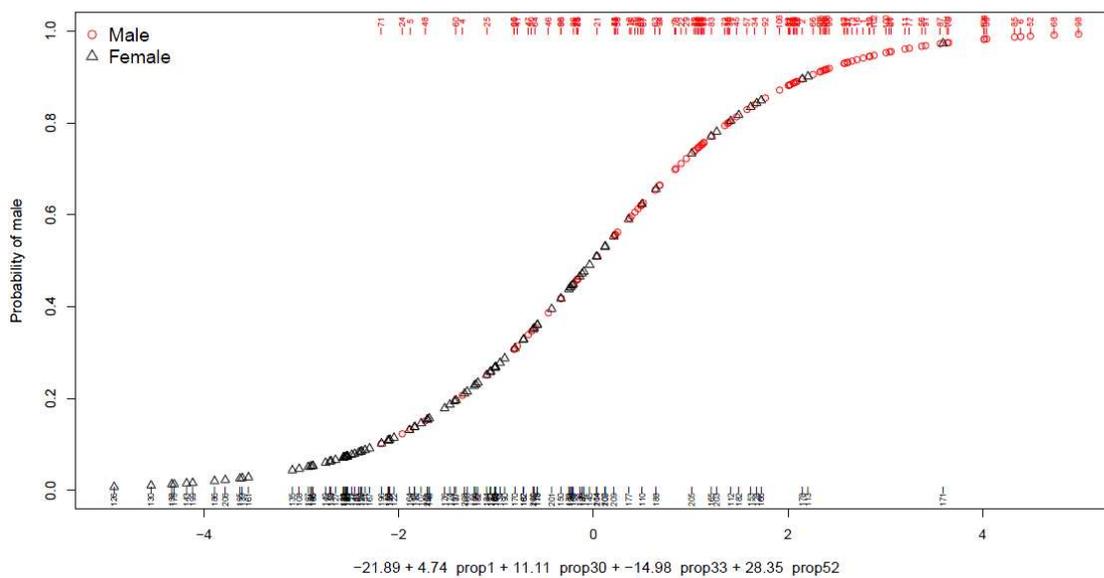


Gráfico 20: Combinação: 1x30x48x52

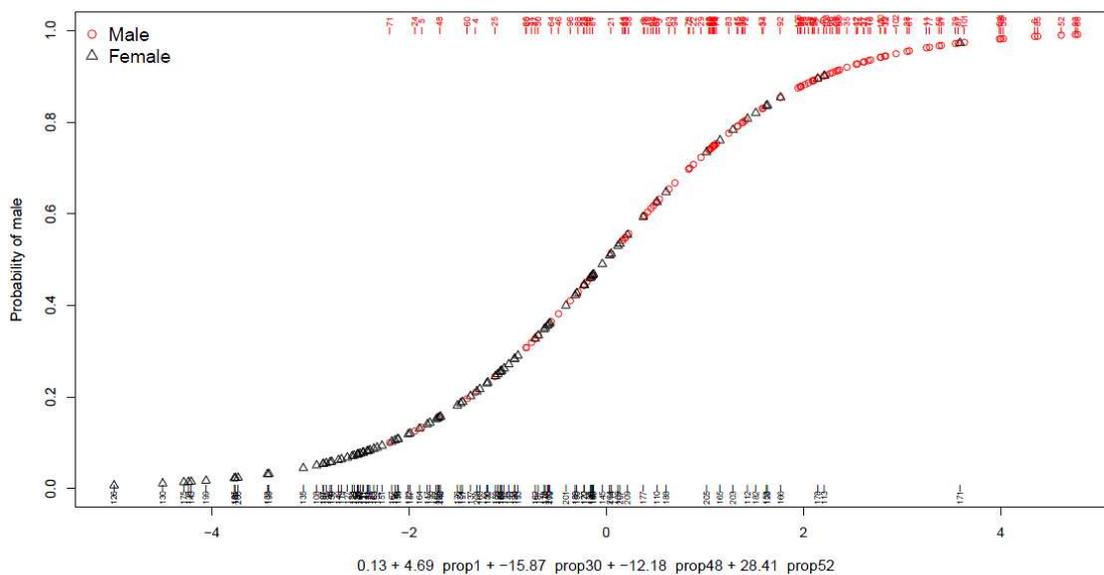


Gráfico 21: Combinação: 1x31x46x55

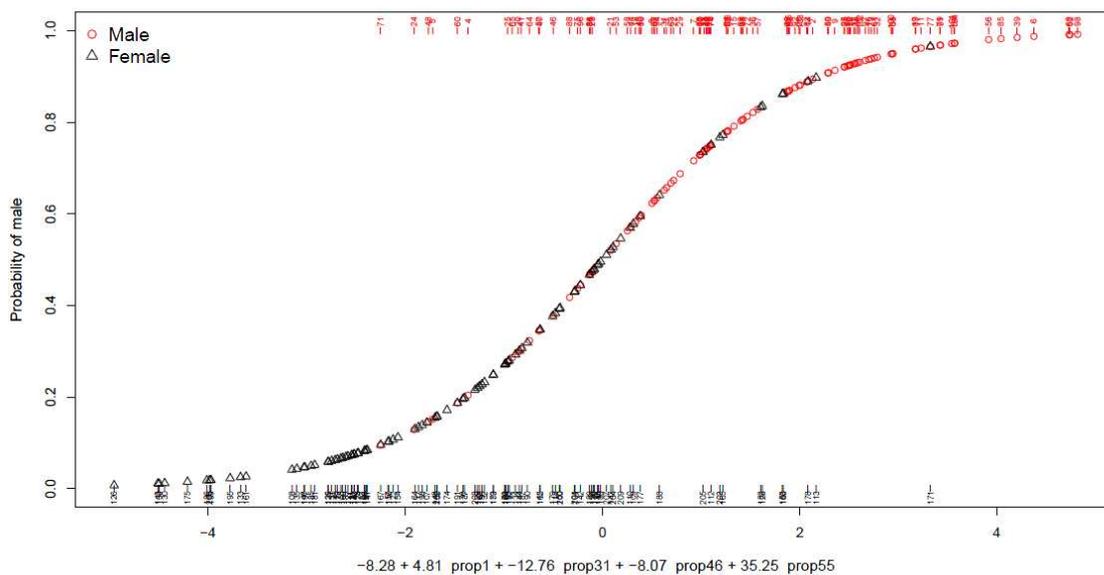


Gráfico 22: Combinação: 1x31x34x48

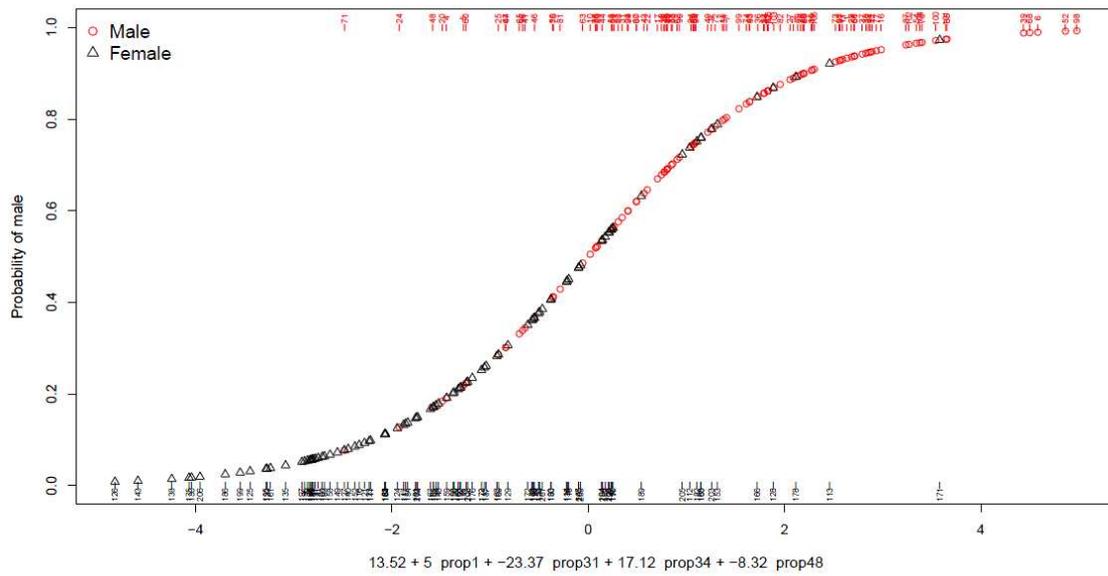


Gráfico 23: Combinação: 1x31x48x52

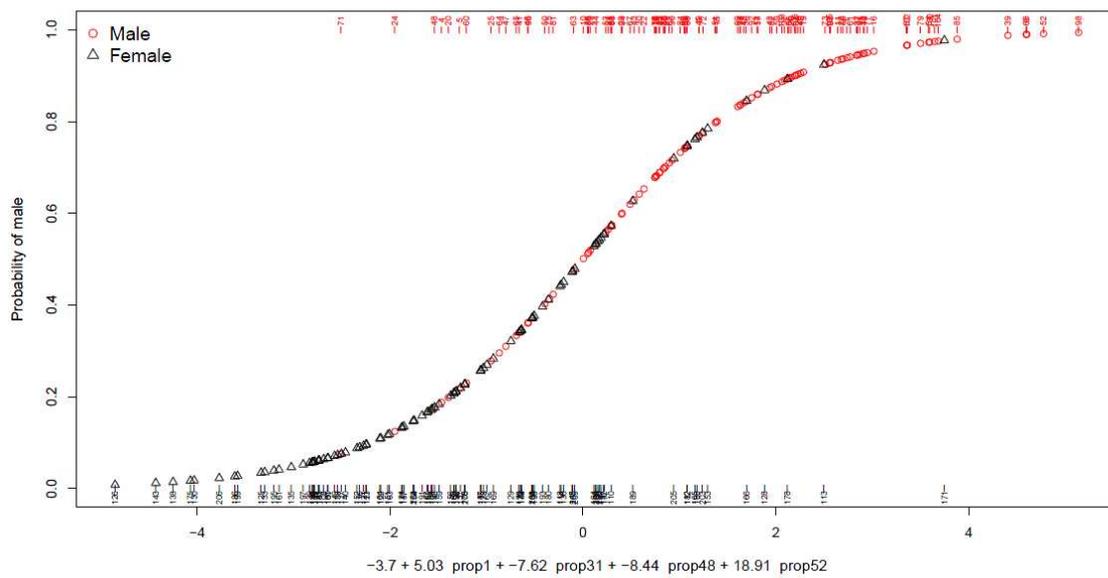


Gráfico 24: Combinação: 1x33x48x52

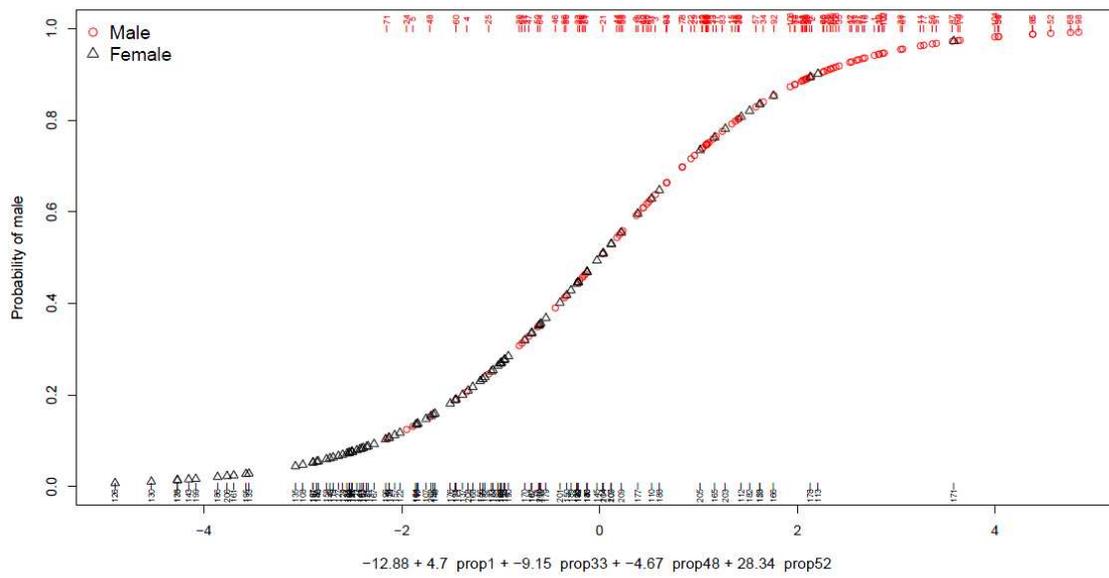


Gráfico 25: Combinação: 3x11x45x46

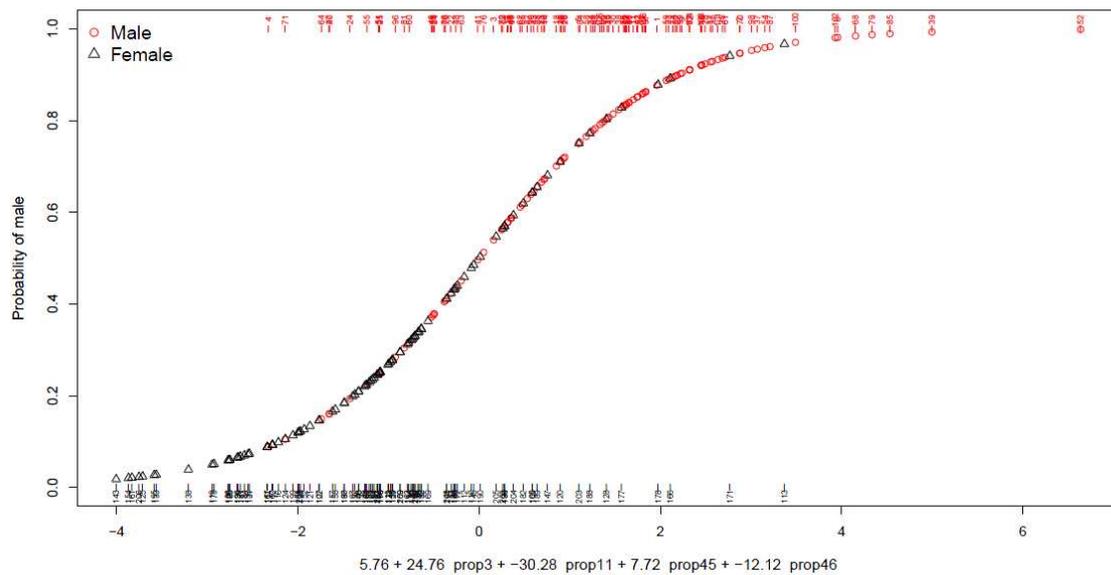


Gráfico 26: Combinação: 3x16x19x48

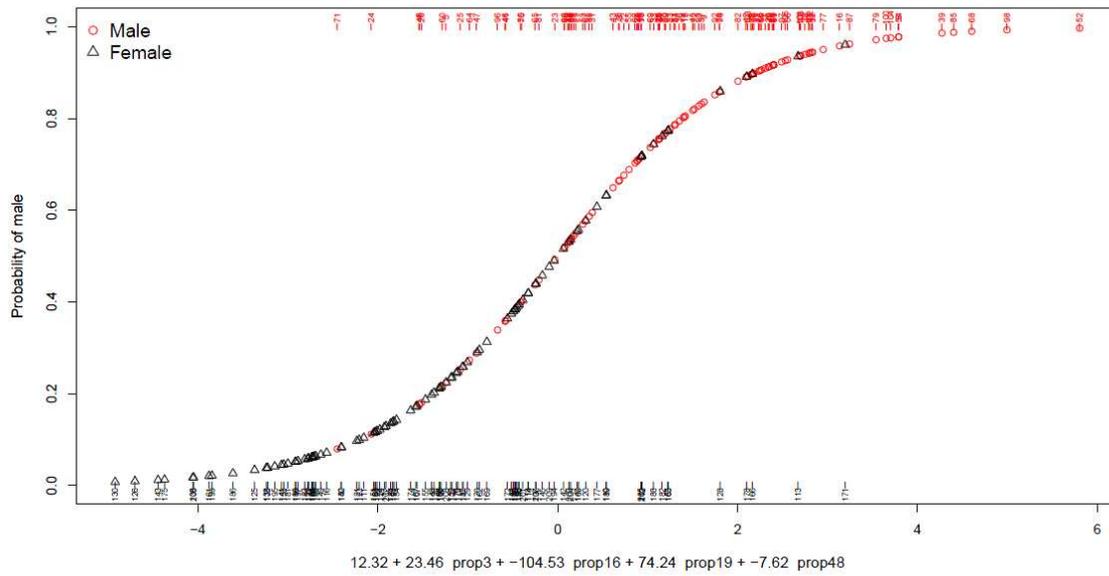


Gráfico 27: Combinação: 3x16x48 x52

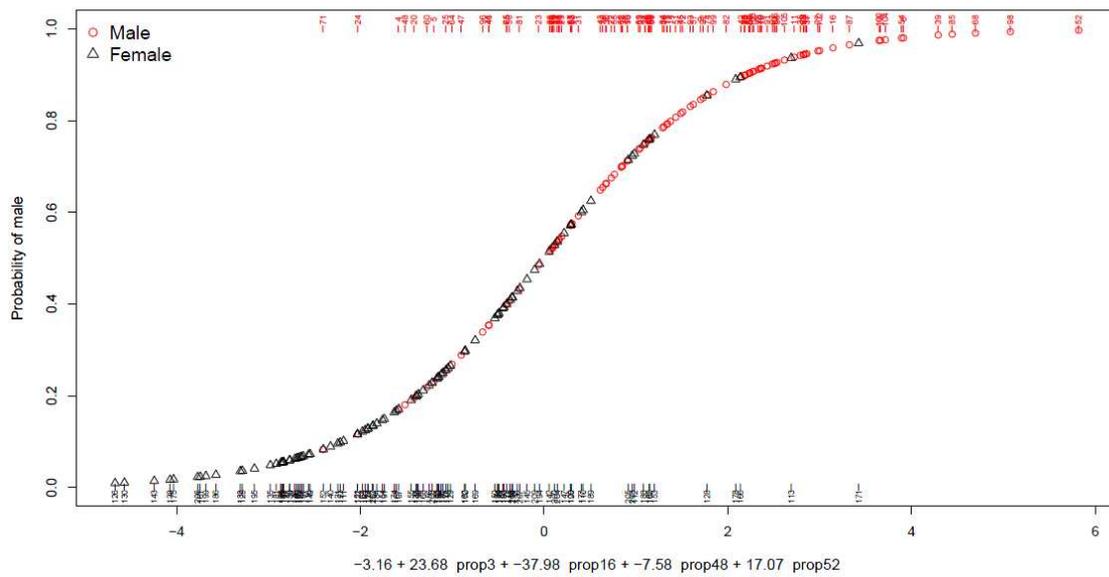


Gráfico 28: Combinação: 3x19x48x52

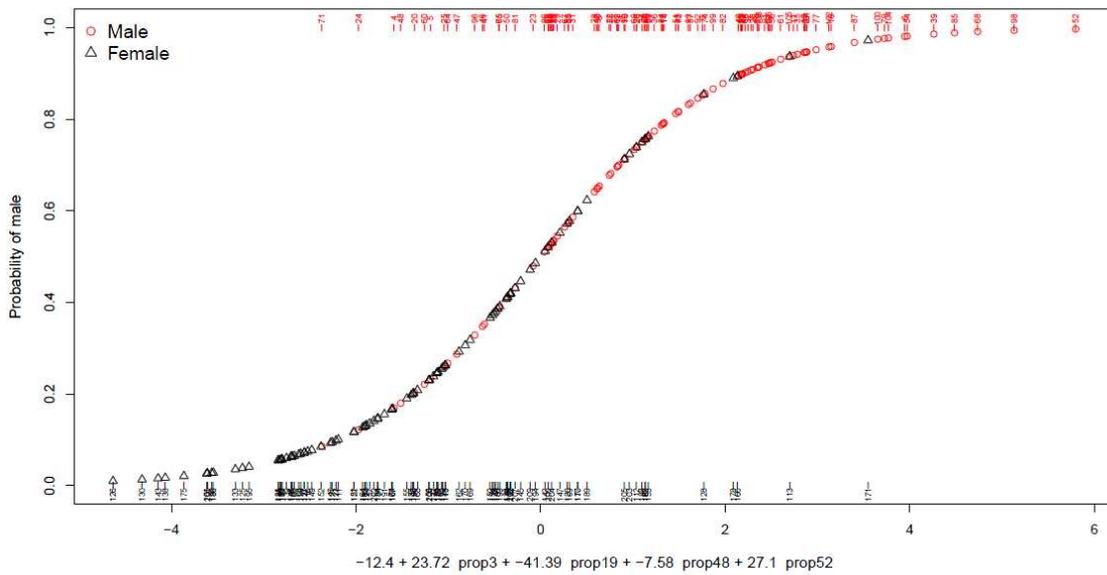


Gráfico 29: Combinação: 8x16x46x55

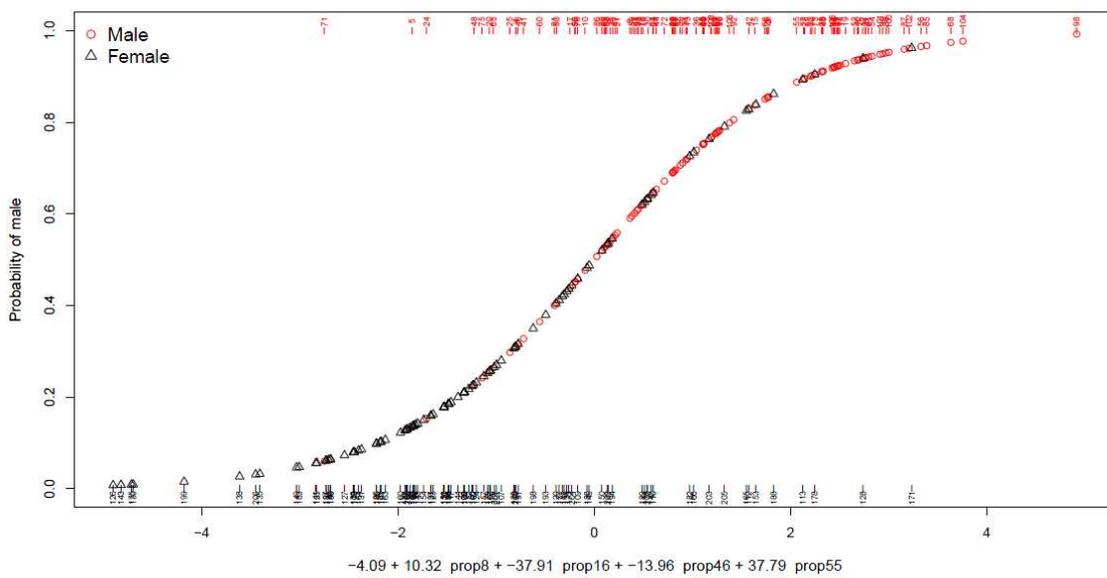


Gráfico 30: Combinação: 1x7x19x33x47

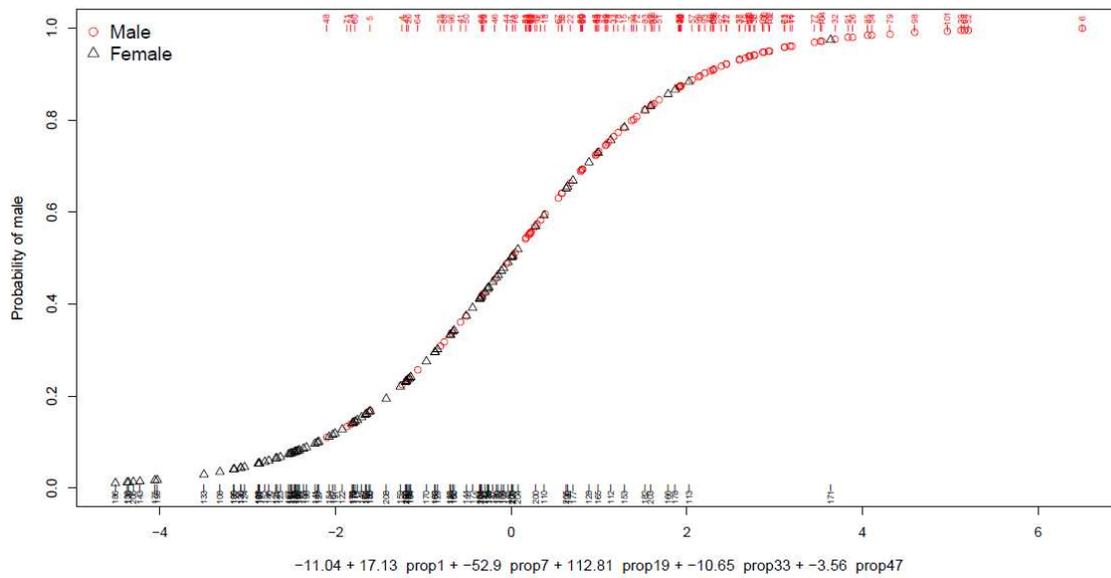


Gráfico 31: Combinação: 1x9x19x30x46

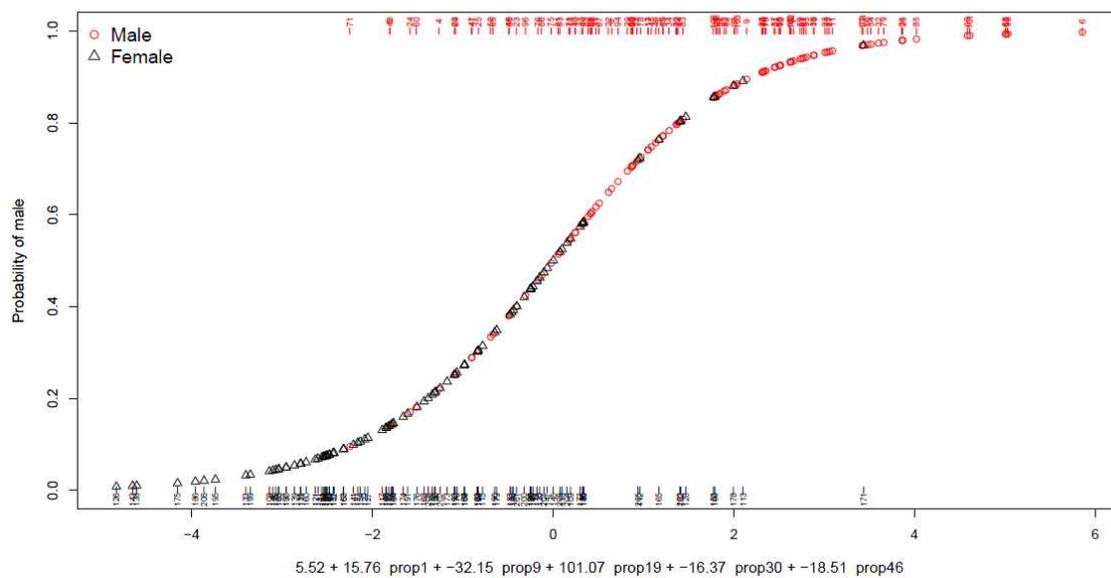


Gráfico 32: Combinação 1x9x19x31x46

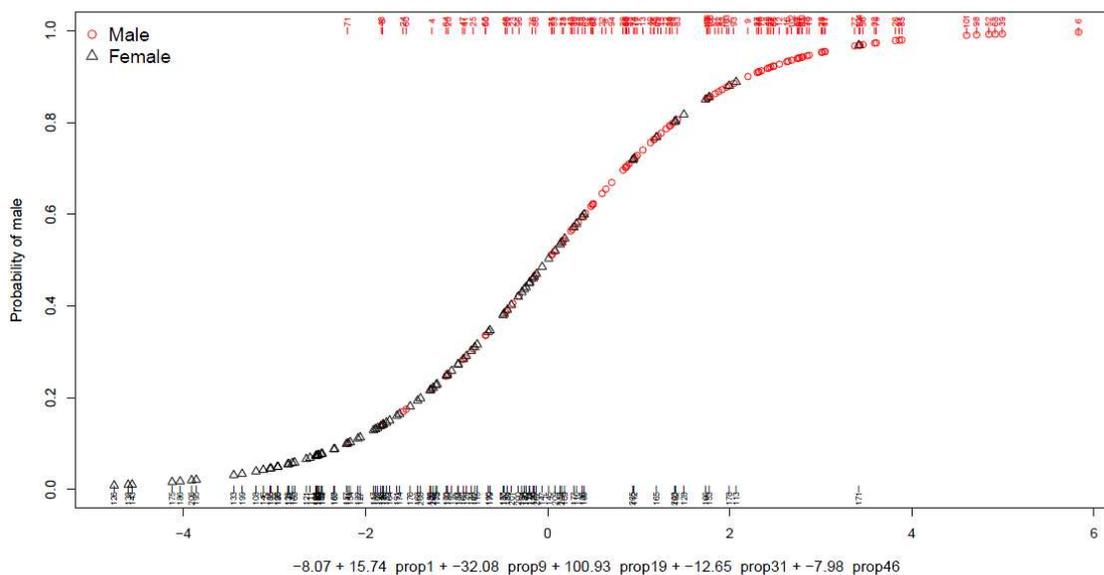


Gráfico 33: Combinação 1x18x30x46x55

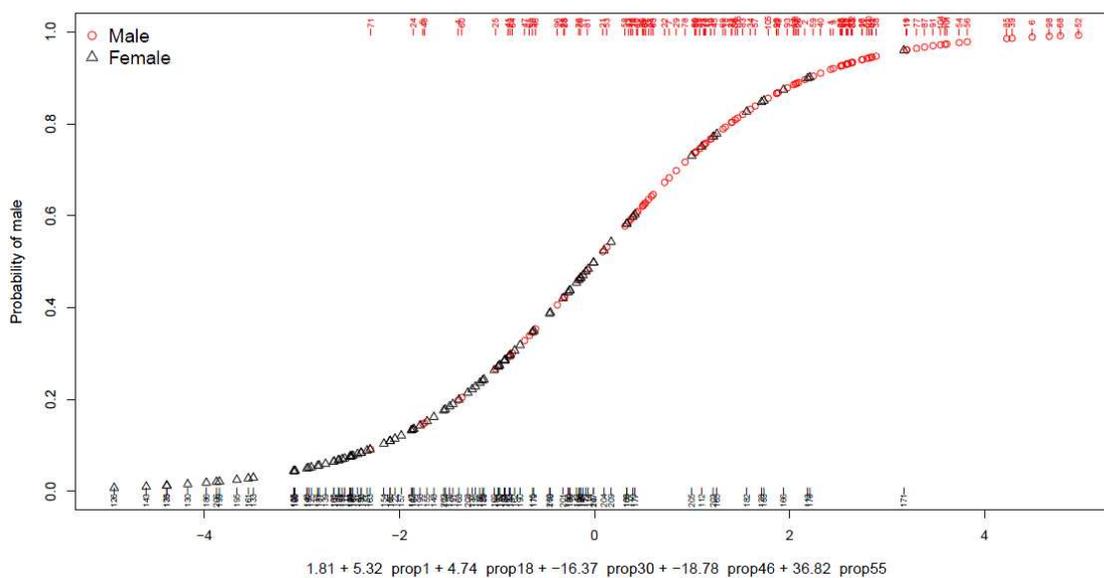


Gráfico 34: Combinação 1x18x31x46x55

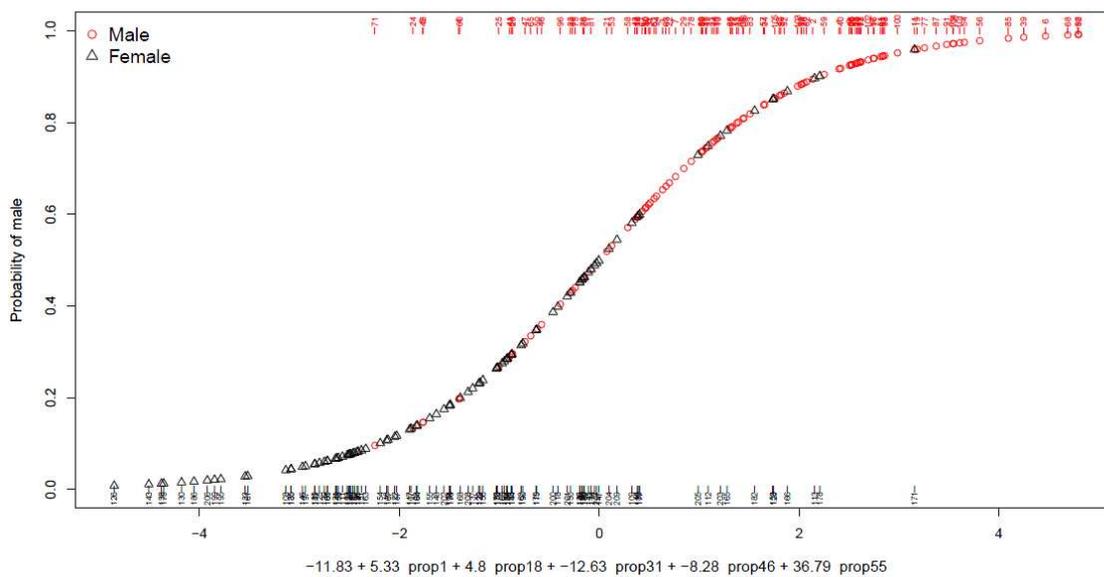


Gráfico 35: Combinação 1x19x30x46x55

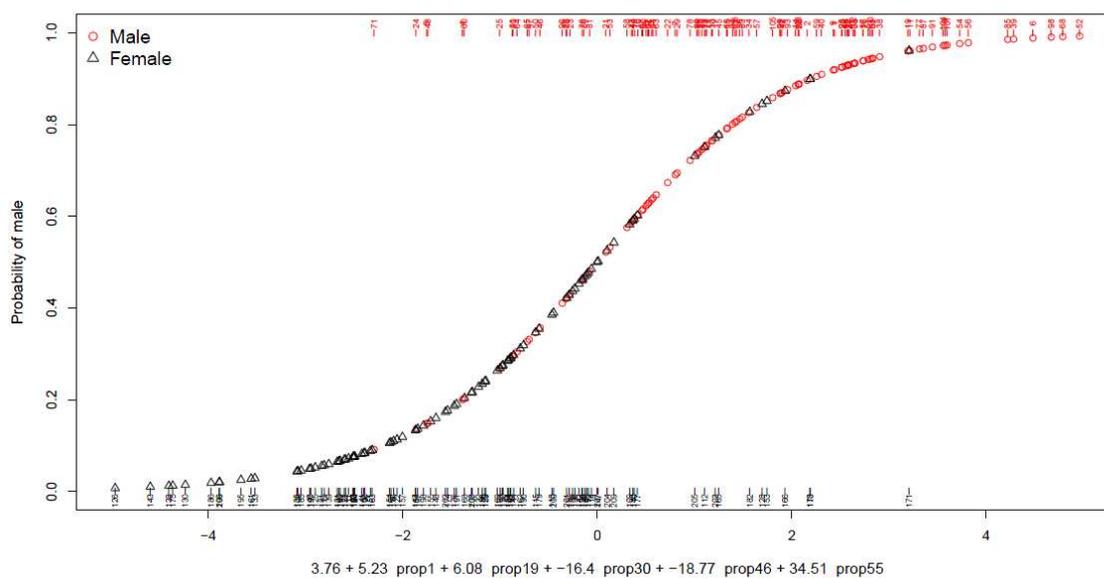


Gráfico 36: Combinação 1x20x30x48x52

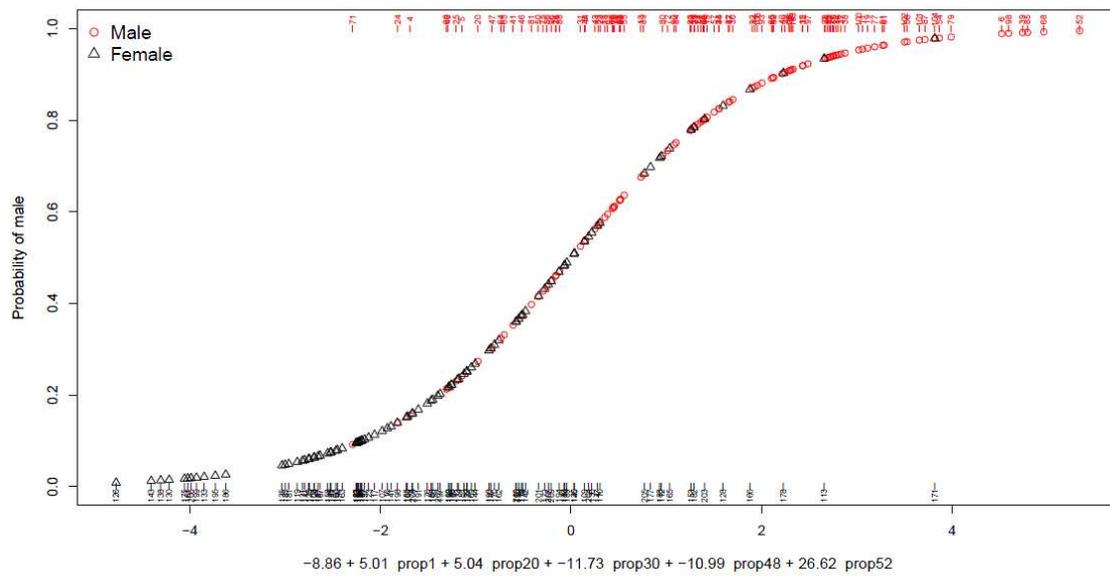


Gráfico 37: Combinação 1x29x30x48x52

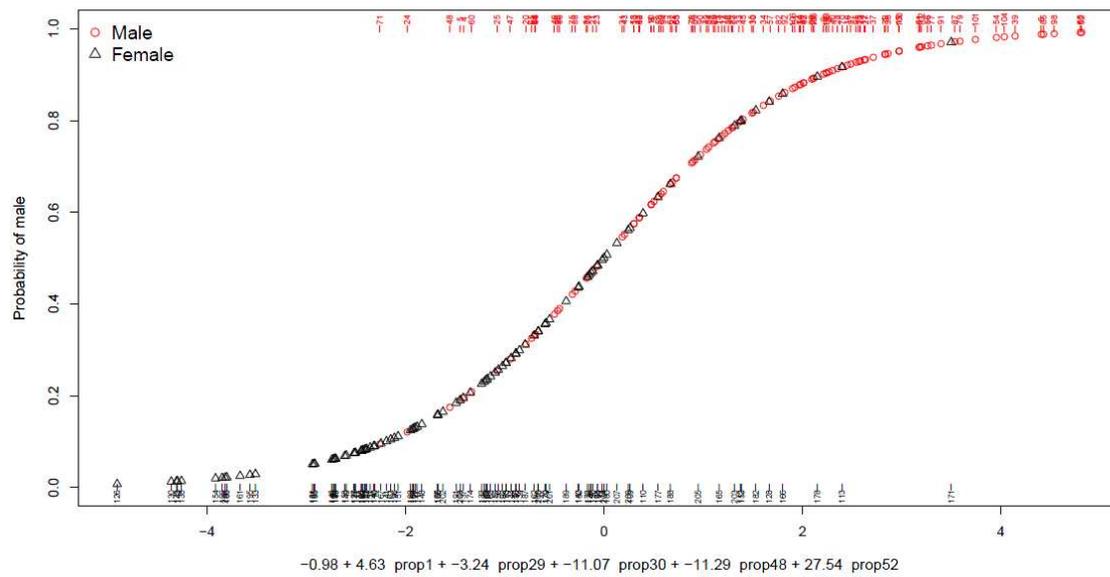


Gráfico 38: Combinação 2x12x30x33x52

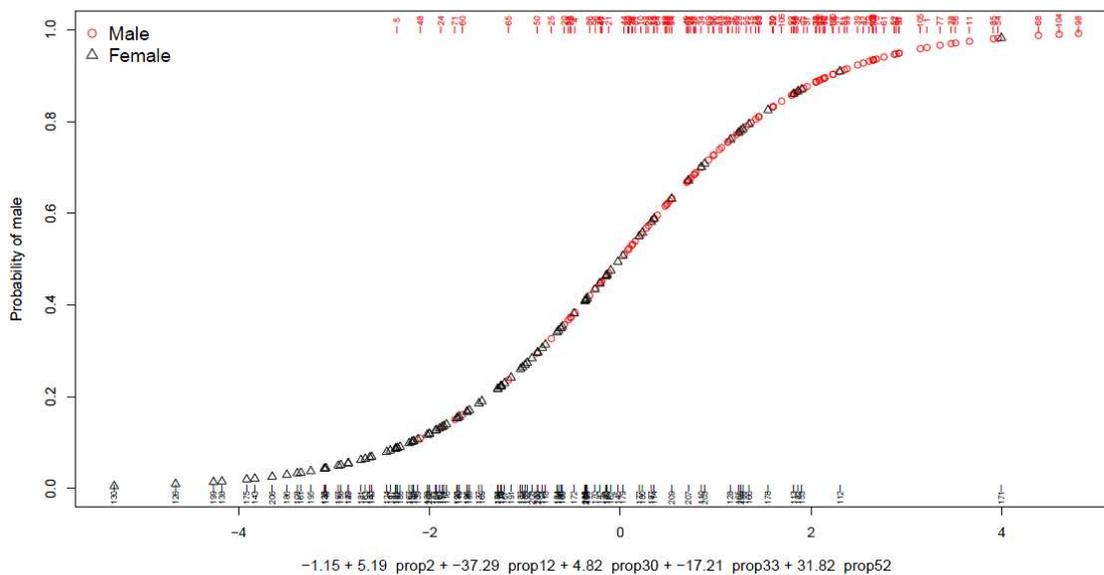


Gráfico 39: Combinação 3x5x16x19x48

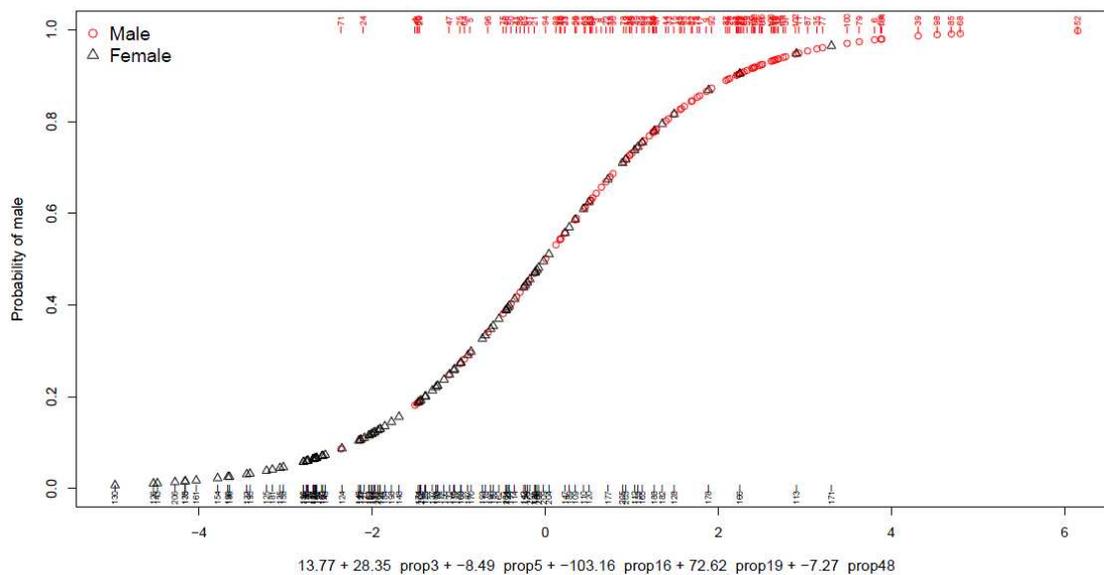


Gráfico 40: Combinação 3x5x16x48x52

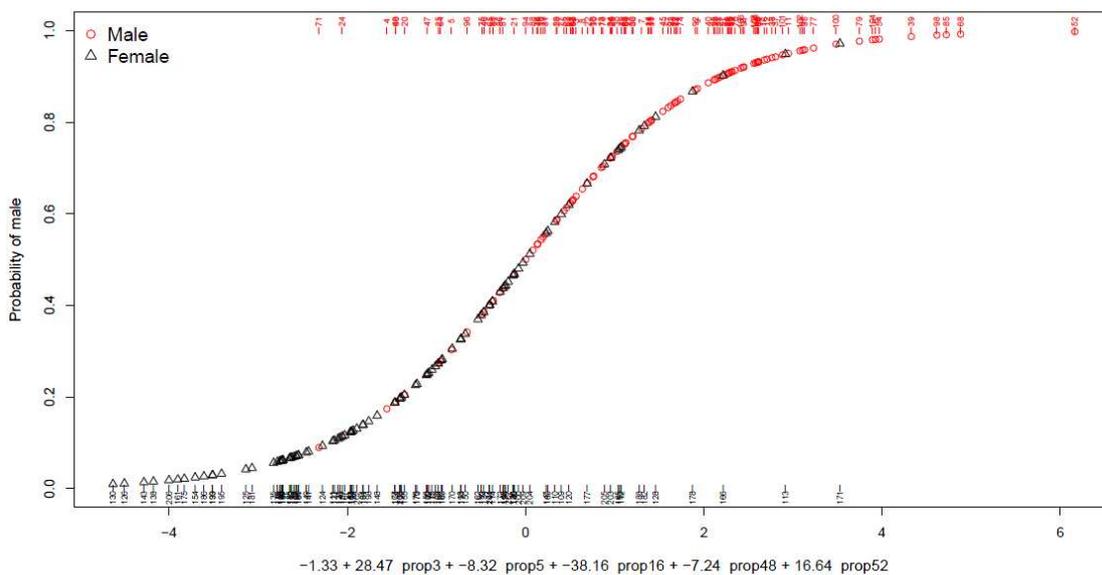


Gráfico 41: Combinação 3x5x19x48x52

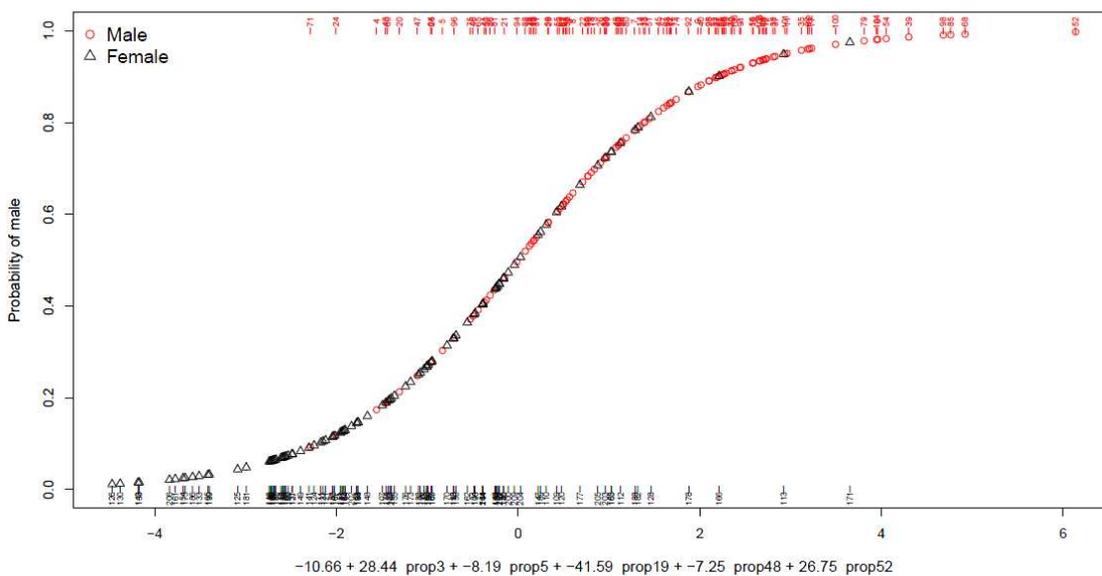


Gráfico 42: Combinação 3x15x16x48x52

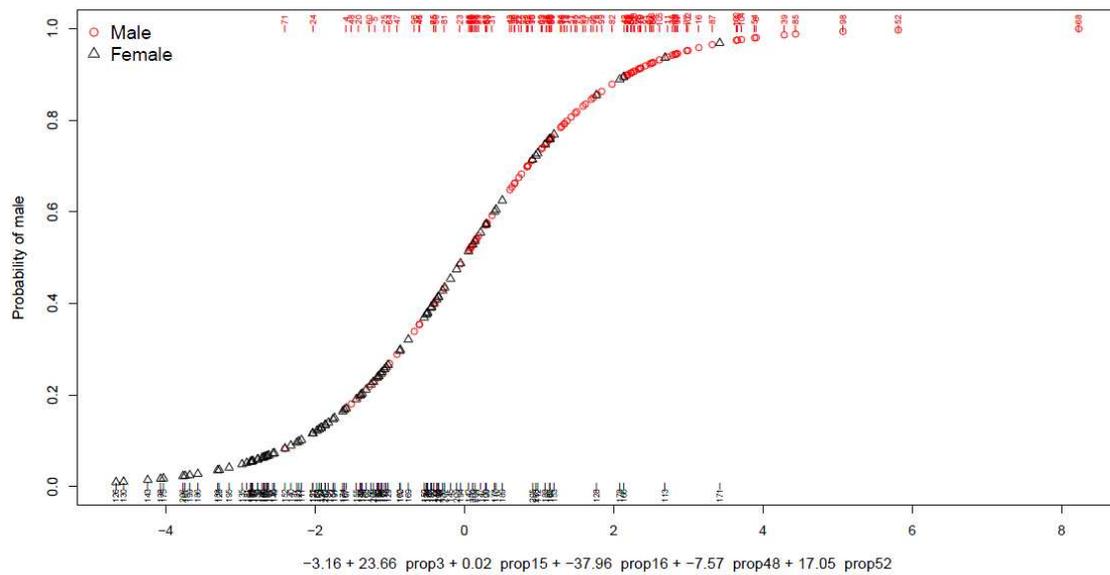


Gráfico 43: Combinação 3x16x19x25x48

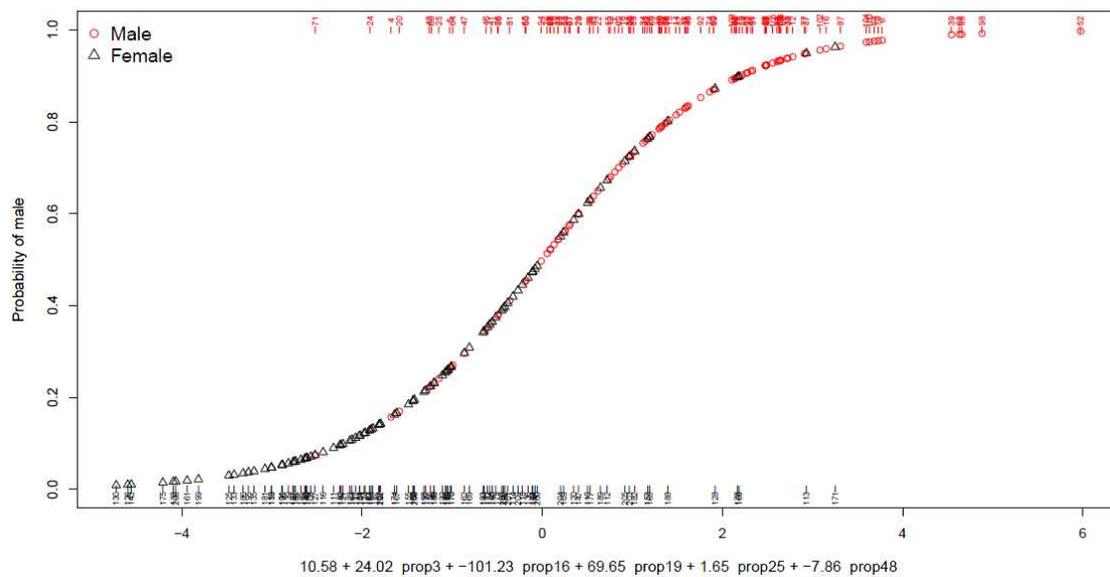


Gráfico 44: Combinação 3x16x19x29x48

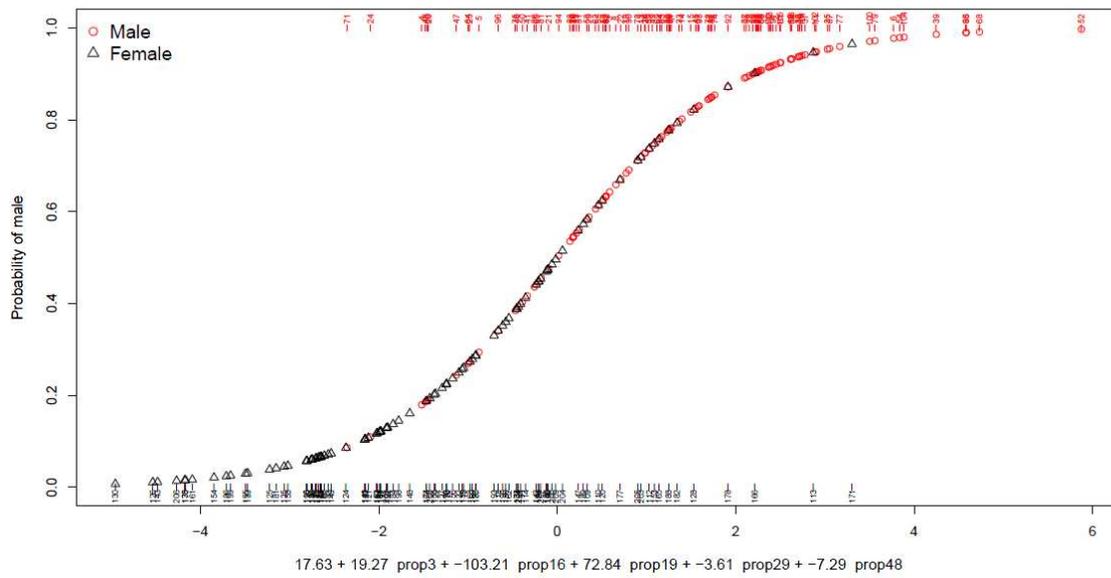


Gráfico 45: Combinação 3x16x29x48x52

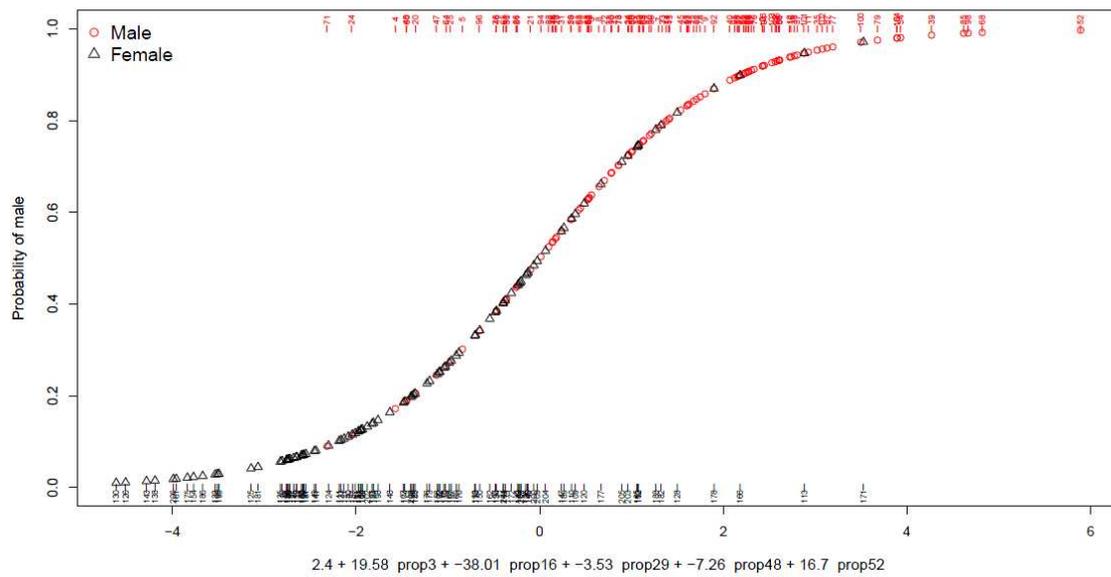


Gráfico 46: Combinação 3x18x34x48x52

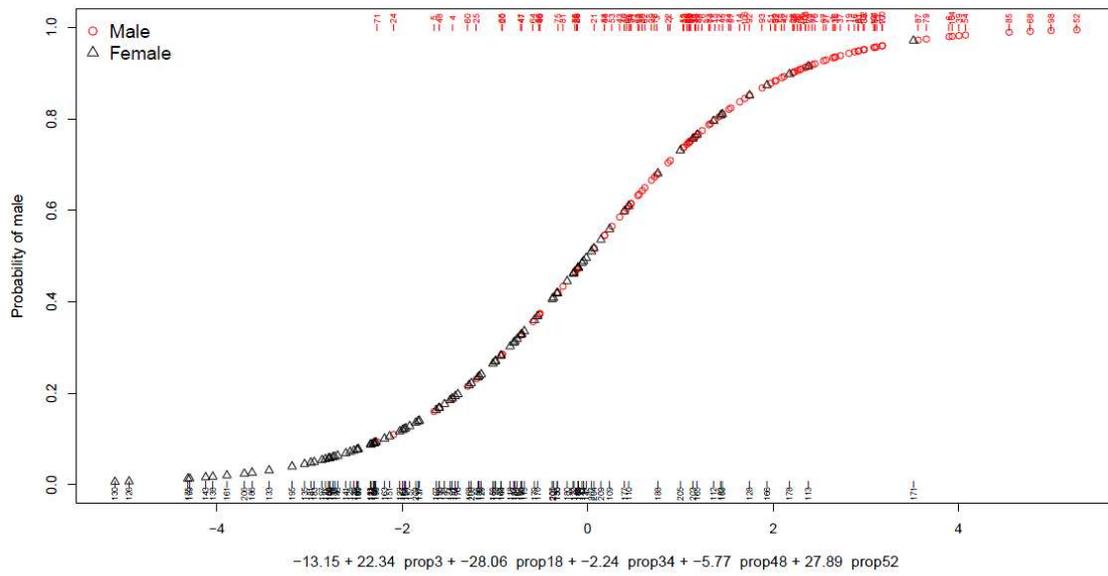


Gráfico 47: Combinação 3x18x47x50x55

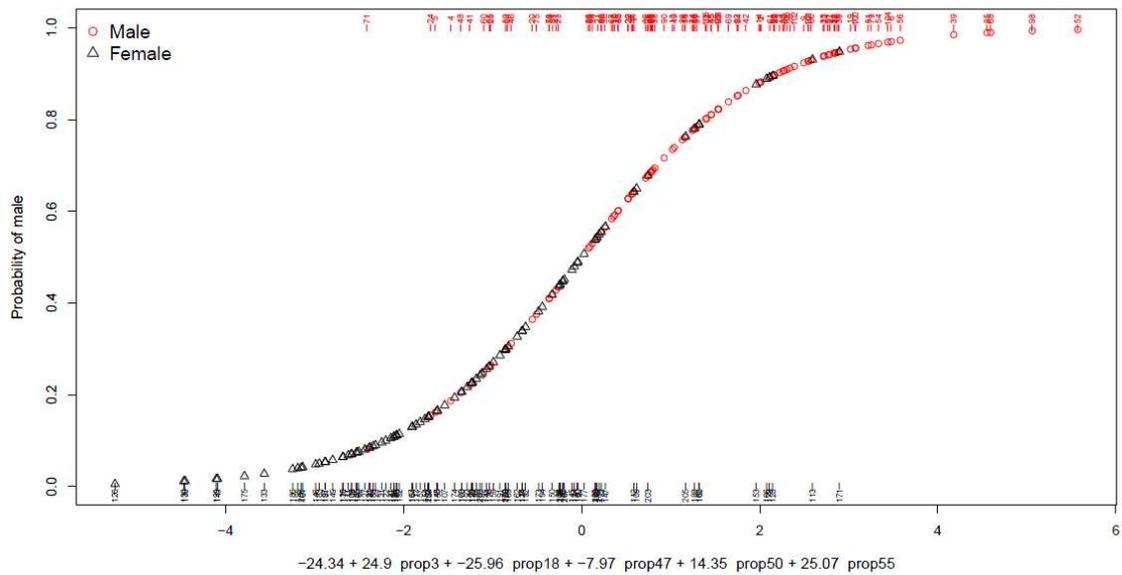


Gráfico 48: Combinação 3x19x29x48x52

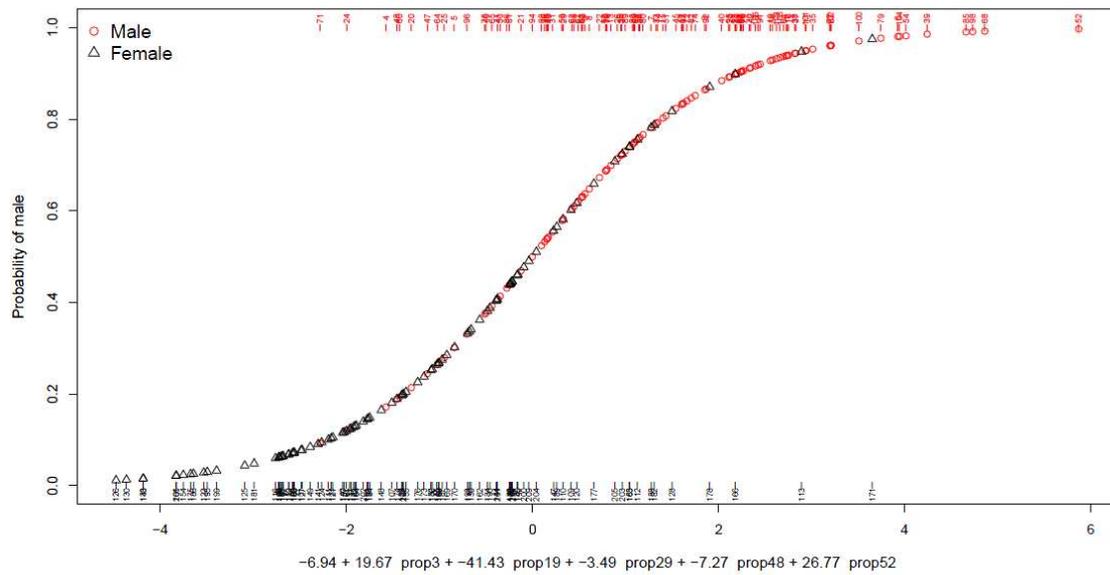


Gráfico 49: Combinação 3x19x47x50x55

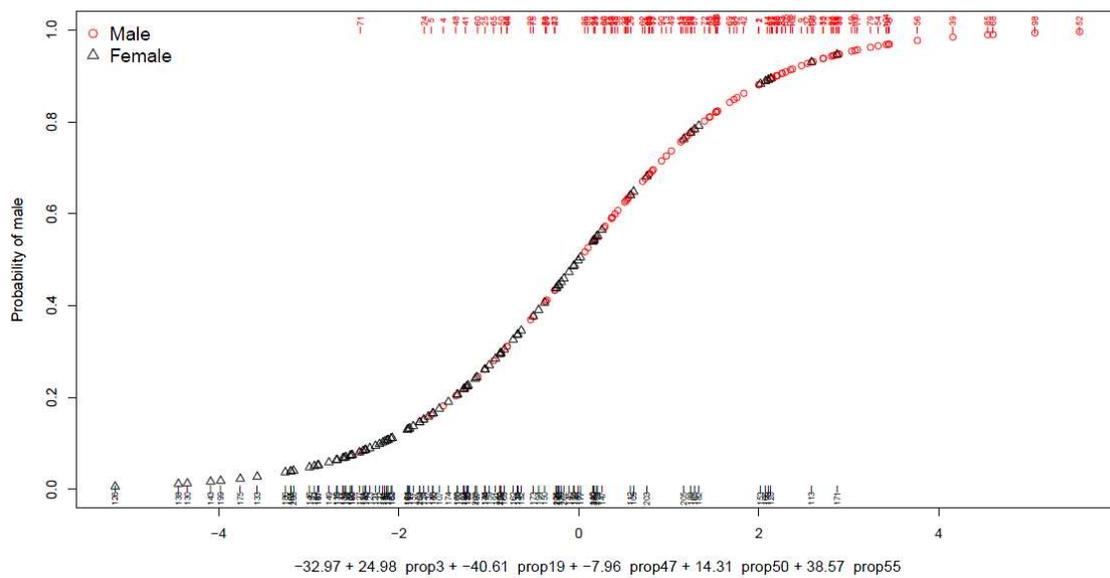


Gráfico 50: Combinação 5x16x29x48x52

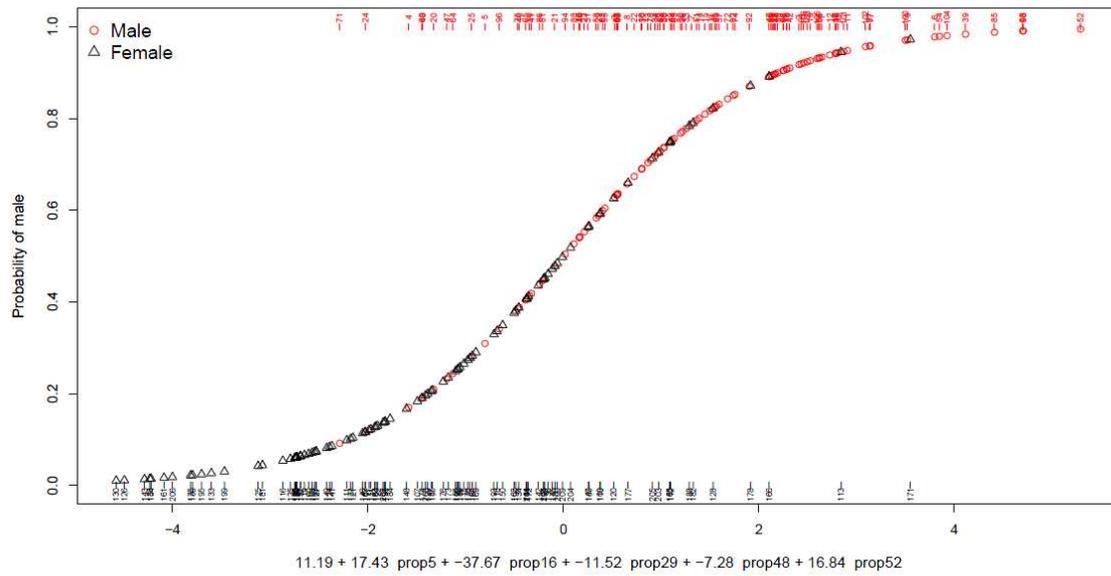


Gráfico 51: Combinação 5x19x33x41x52

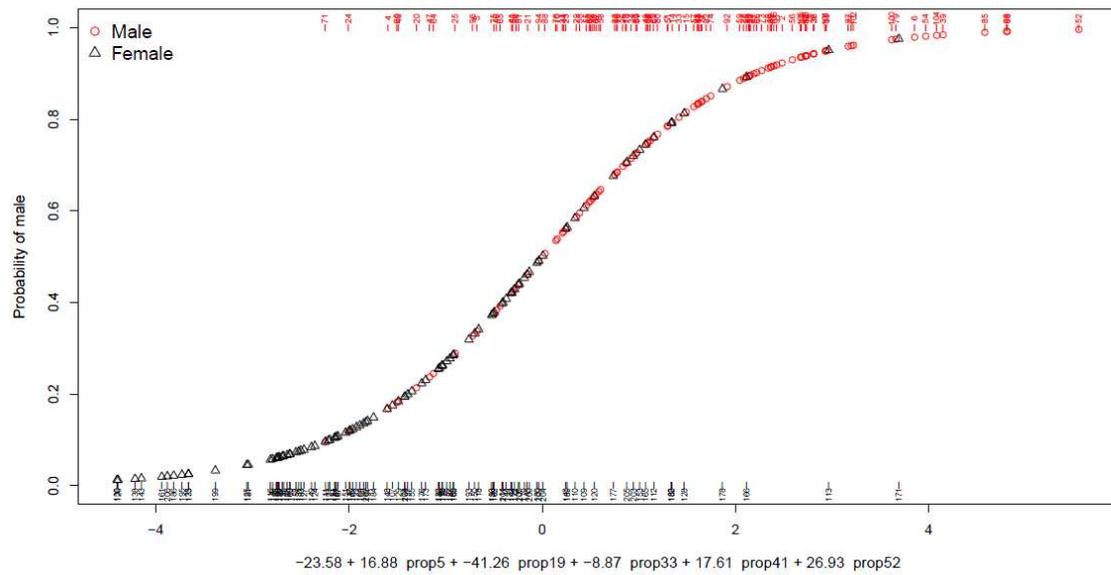


Gráfico 52: Combinação 7x10x13x30x33

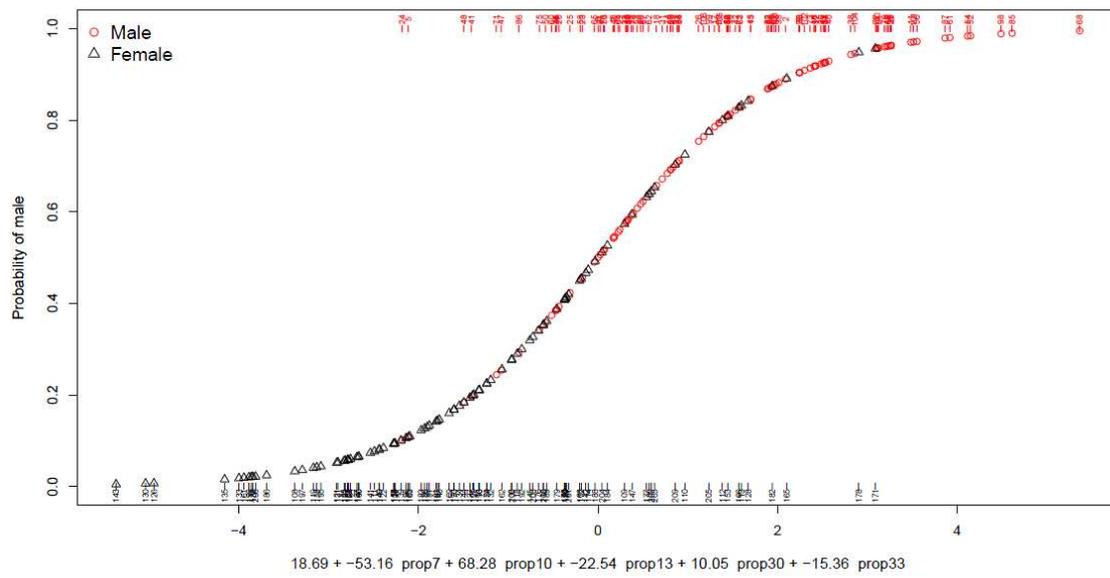


Gráfico 53: Combinação 8x11x14x33x46

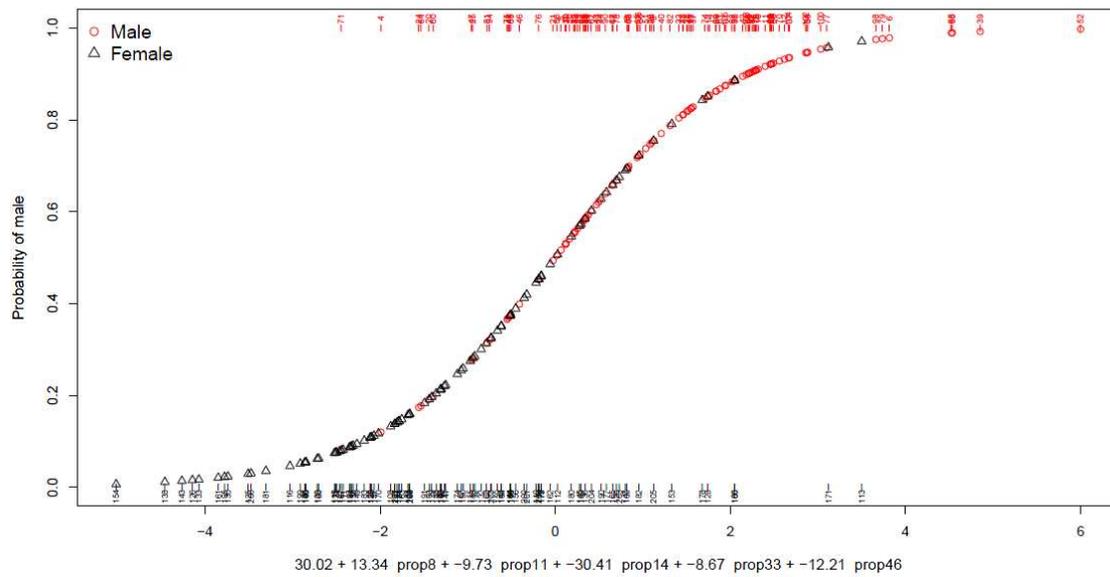


Gráfico 54: Combinação 8x14x22x33x46

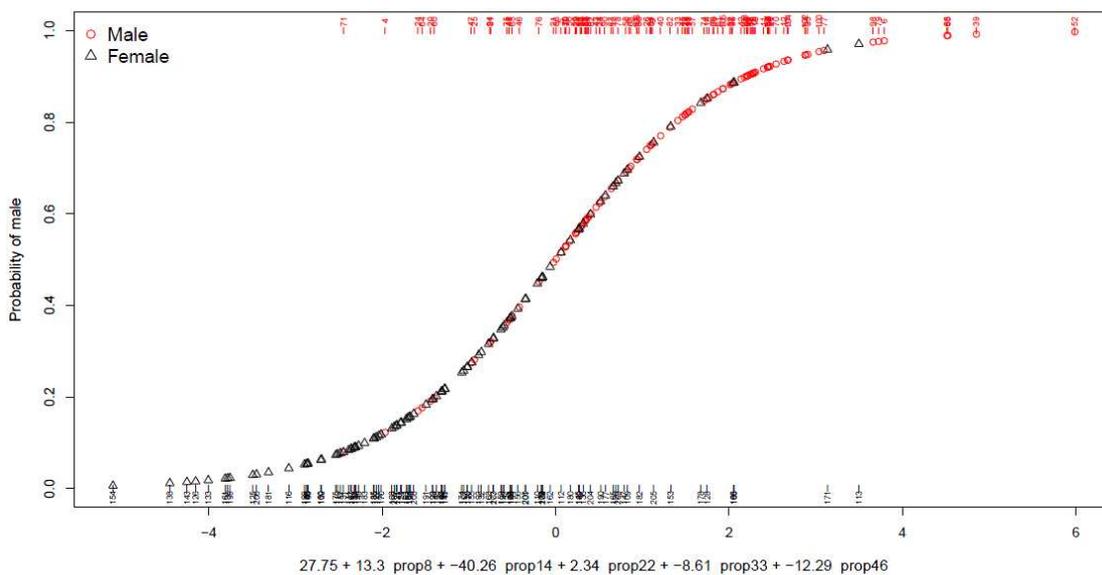


Gráfico 55: Combinação 8x16x19x33x47

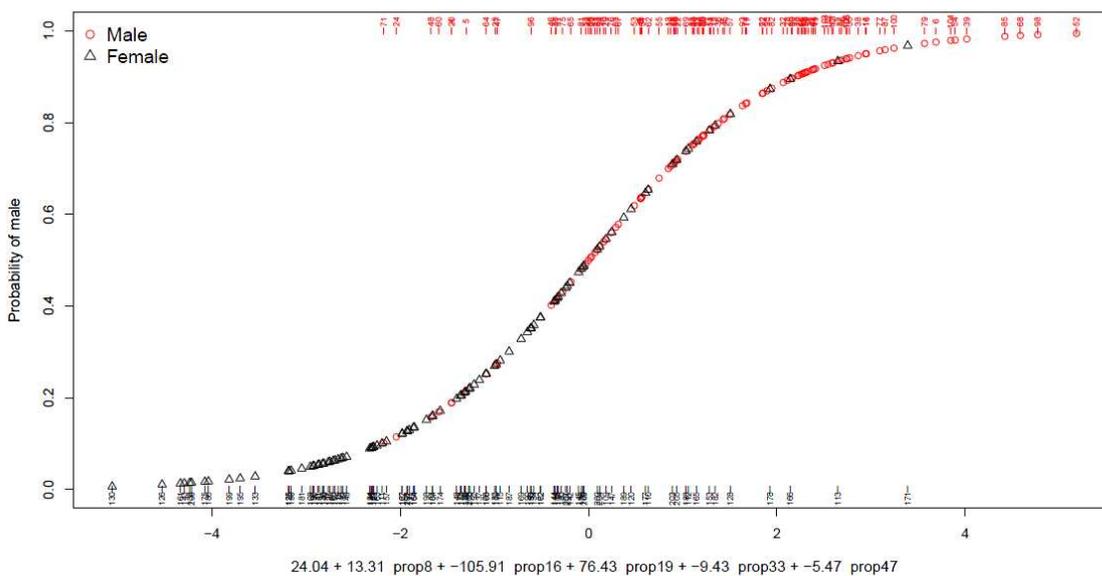


Gráfico 56: Combinação 9x16x19x30x33

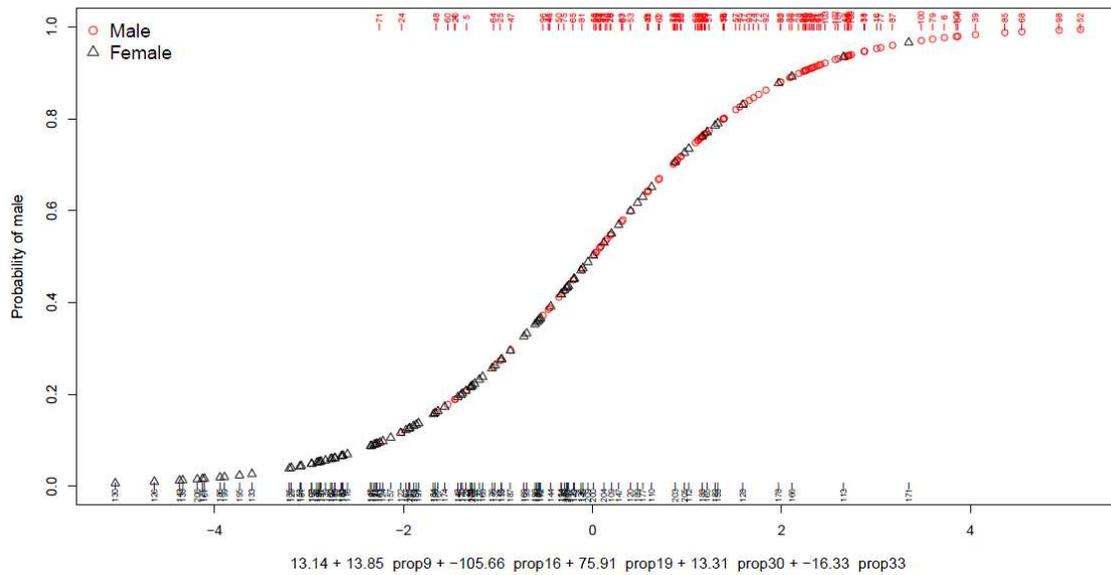


Gráfico 57: Combinação 9x16x19x30x48

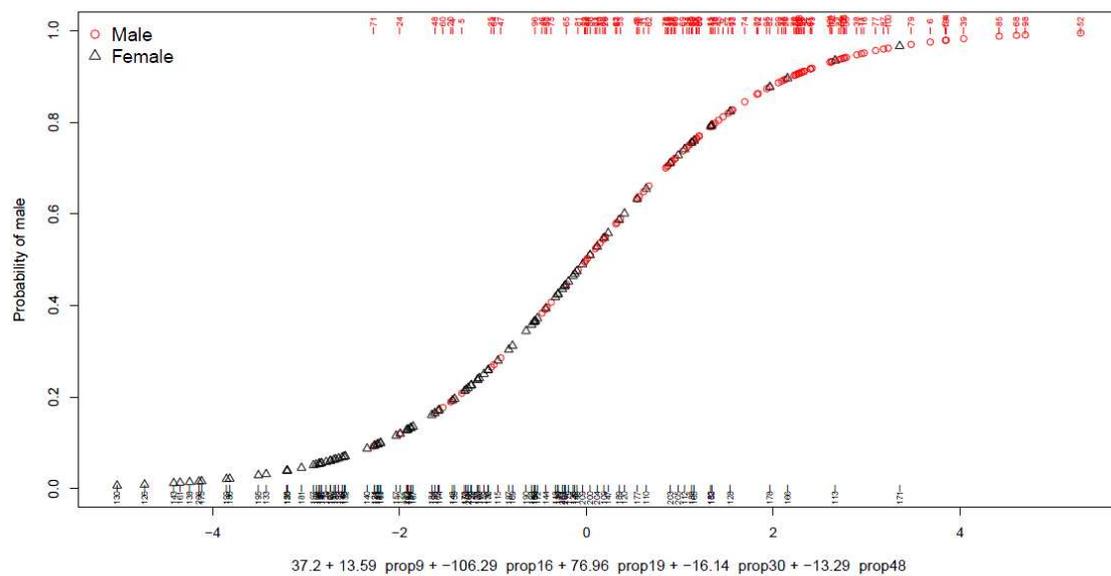


Gráfico 58: Combinação 9x16x19x33x48

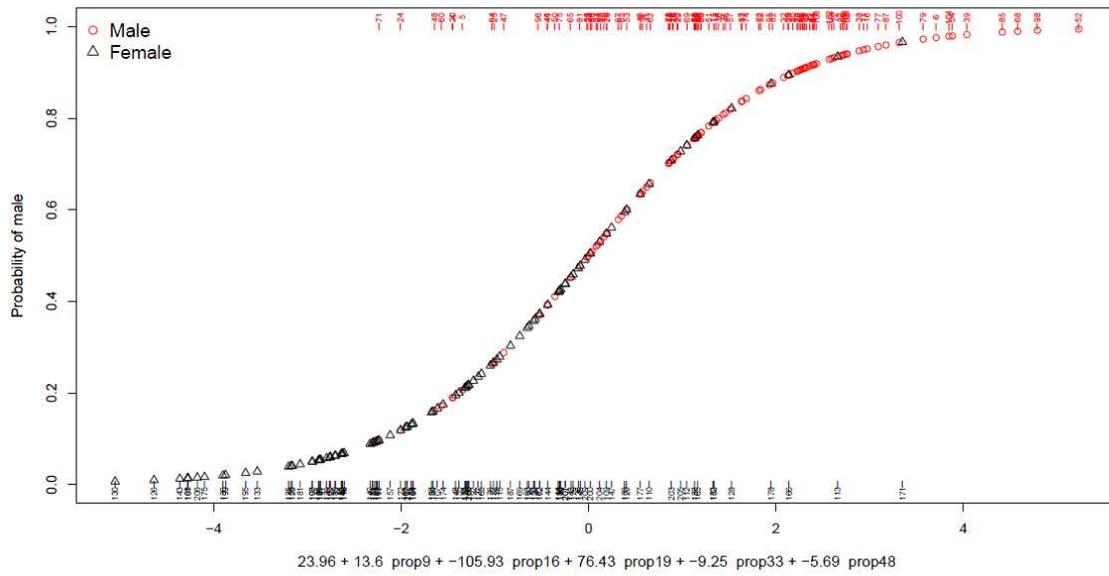


Gráfico 59: Combinação 11x29x40x46x51

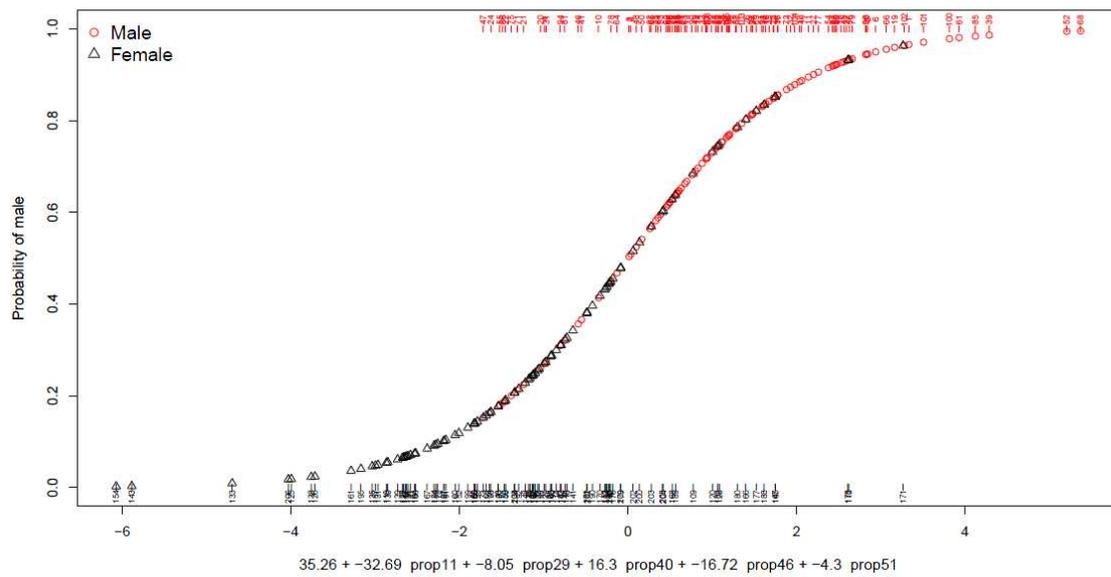


Gráfico 60: Combinação 11x29x40x46x48

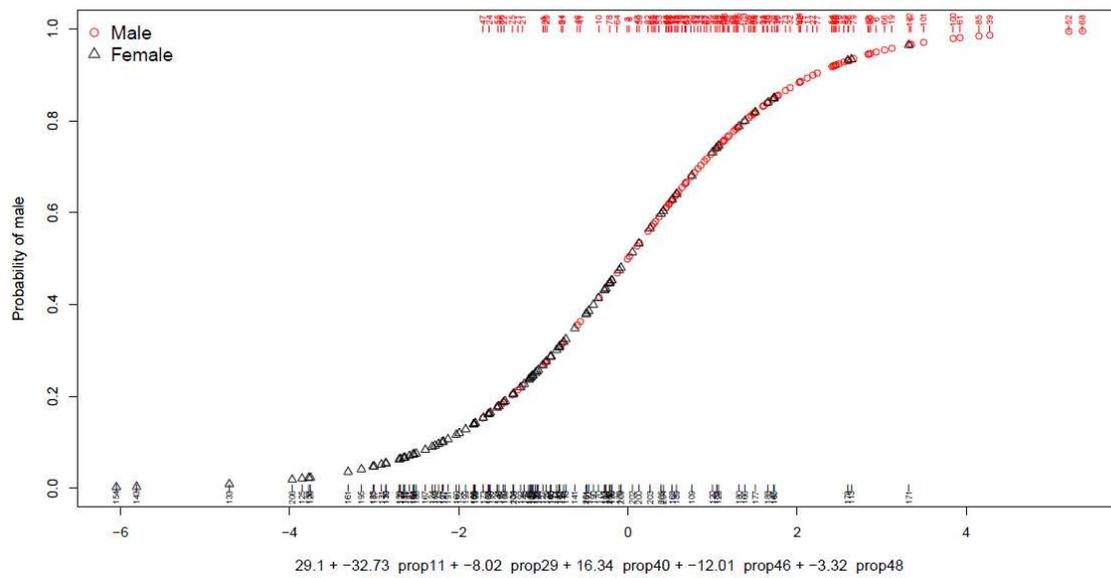
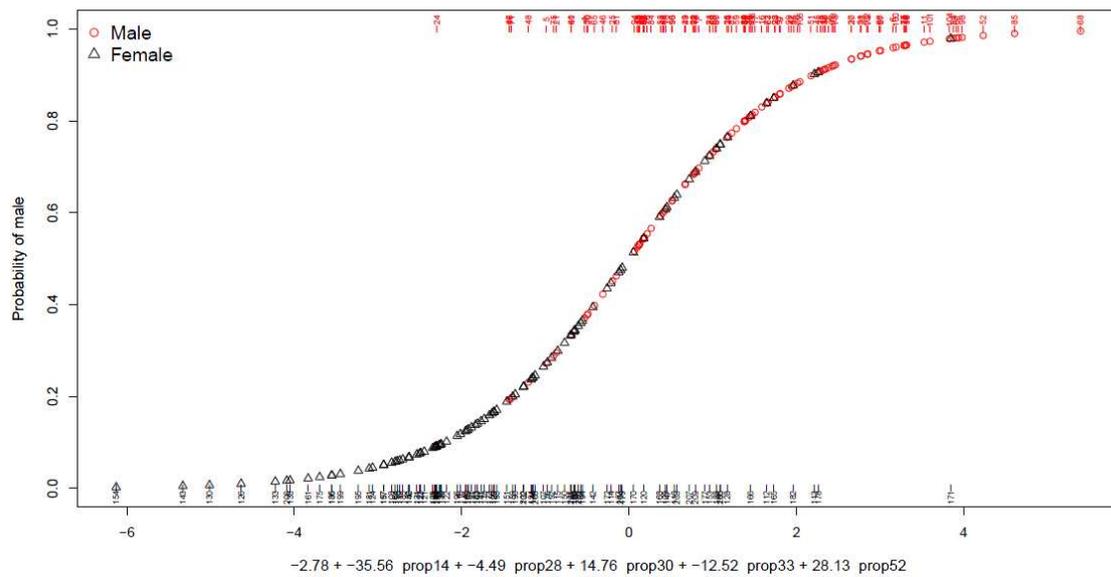
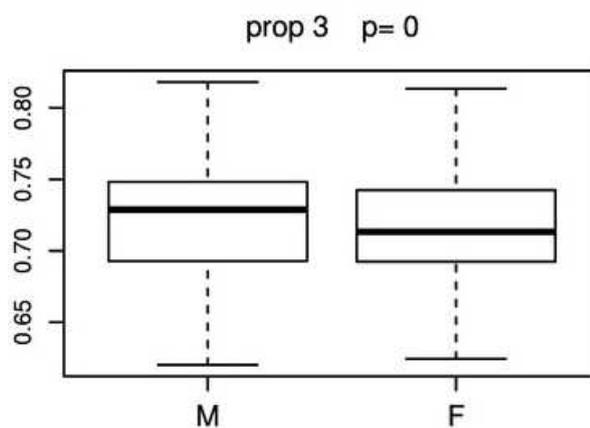
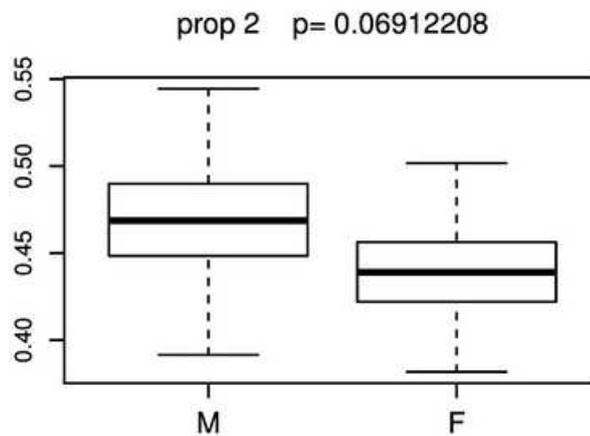
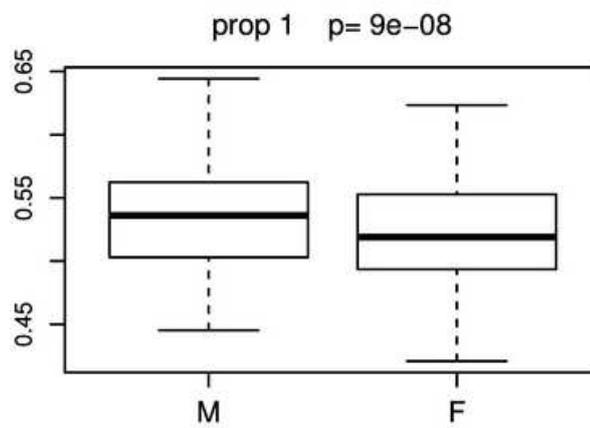
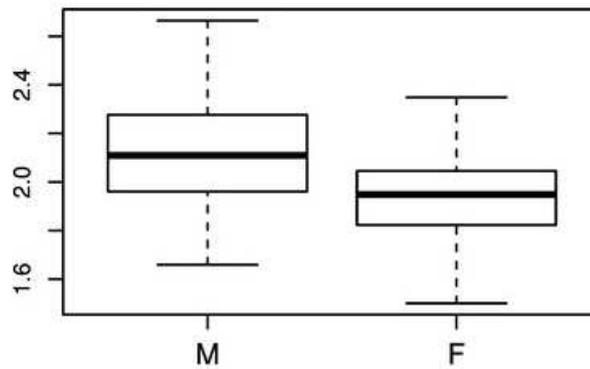


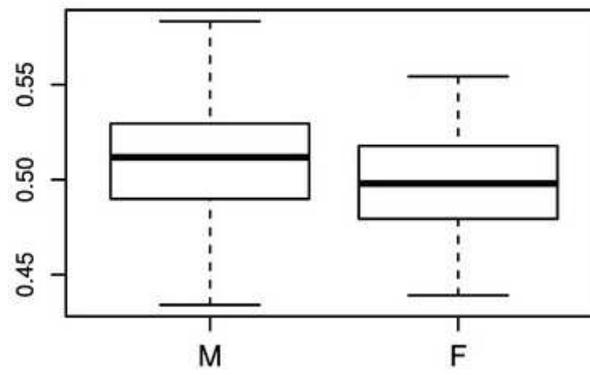
Gráfico 61: Combinação 14x28x30x33x52



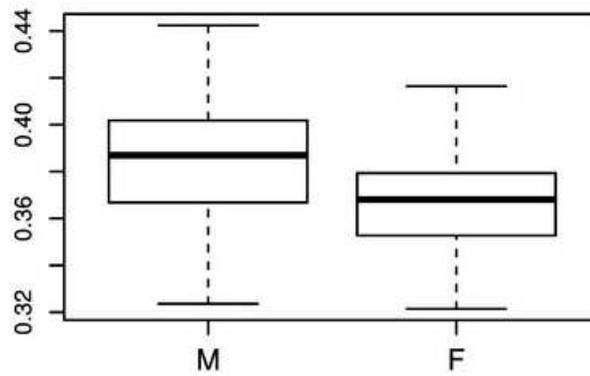
APÊNDICE 4 BOXPLOT



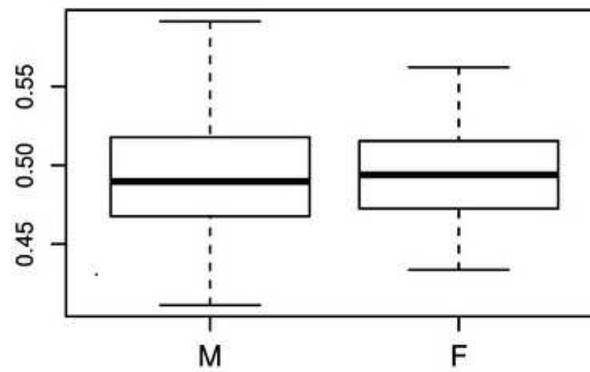
prop 4 $p= 0.26277519$



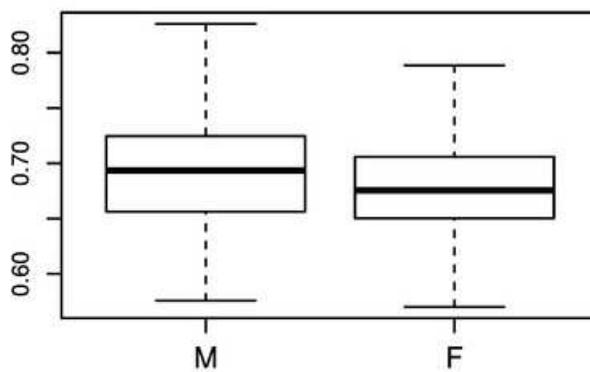
prop 5 $p= 0.00663918$



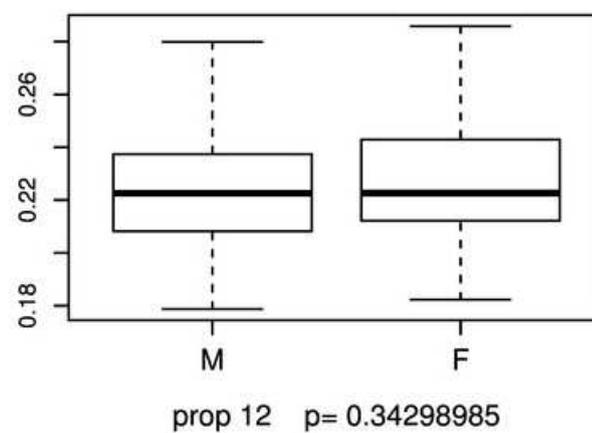
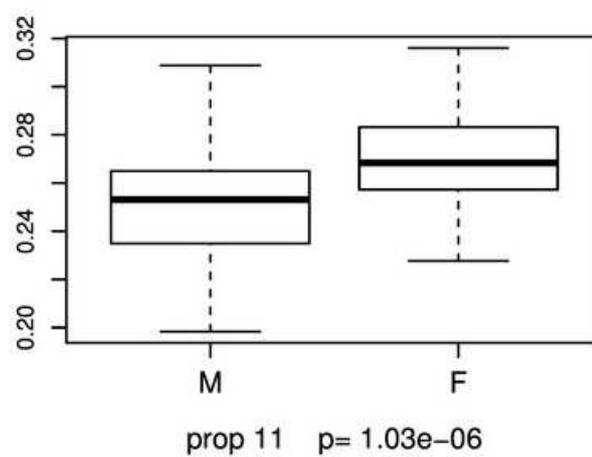
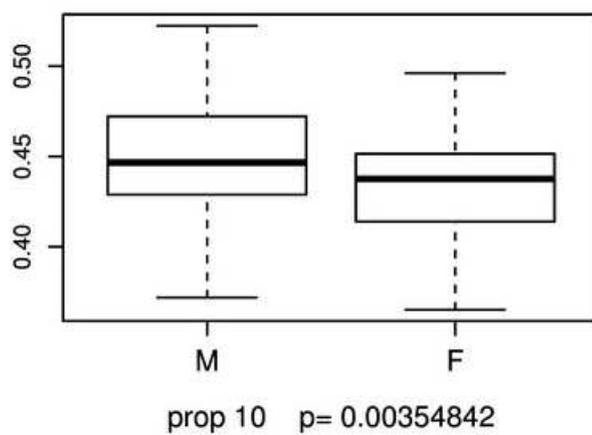
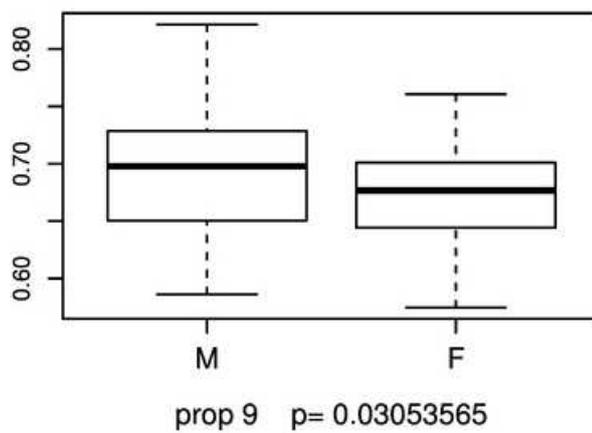
prop 6 $p= 3e-08$

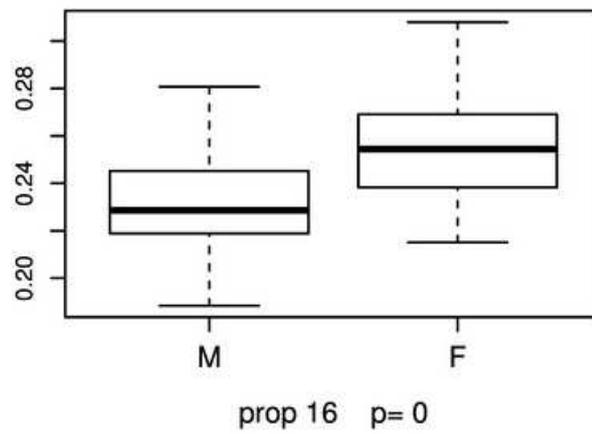
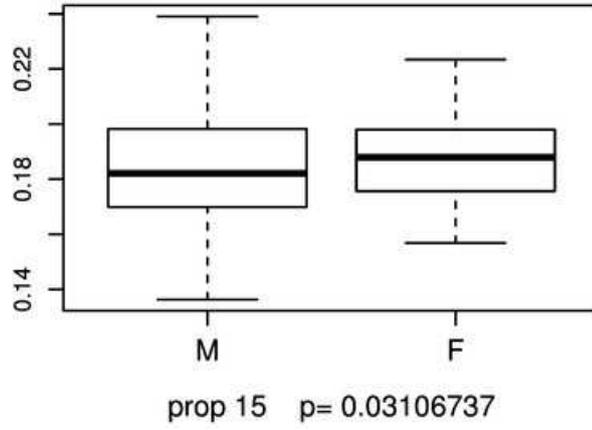
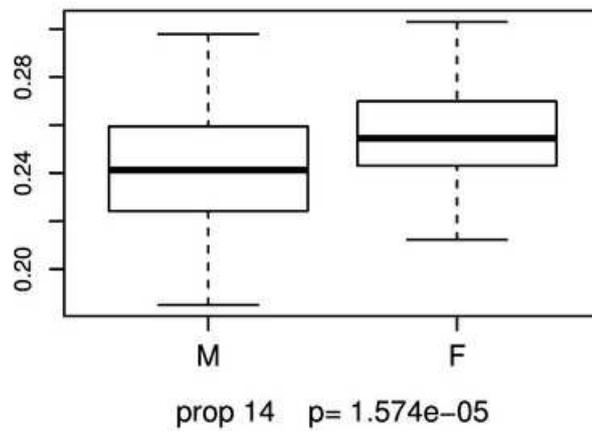
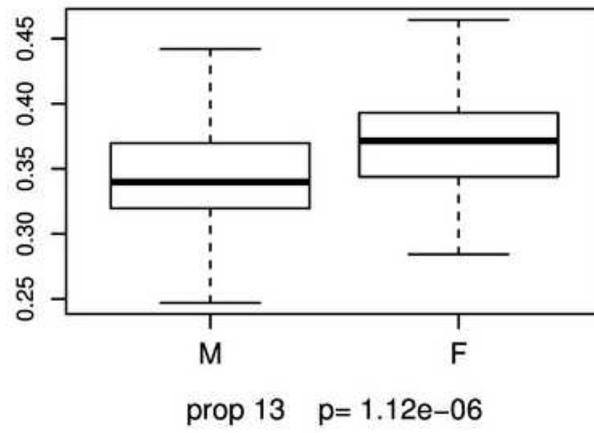


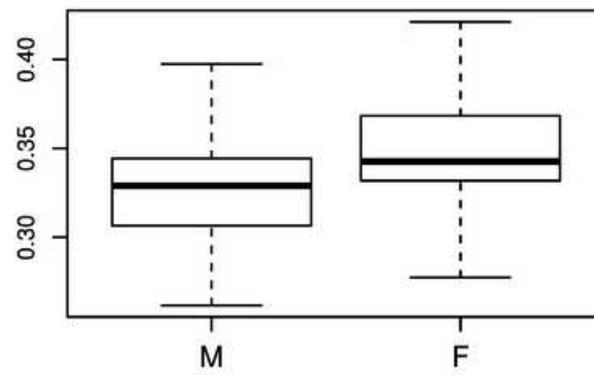
prop 7 $p= 0.31798614$



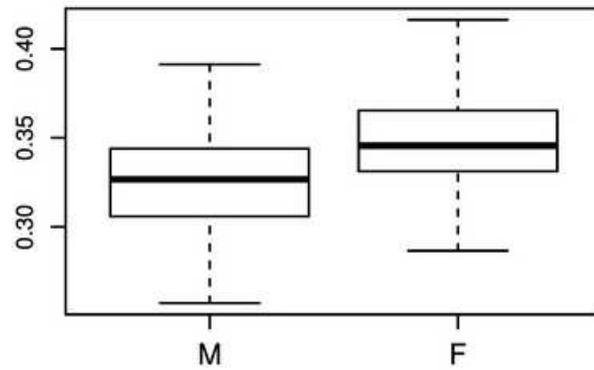
prop 8 $p= 0.01635041$



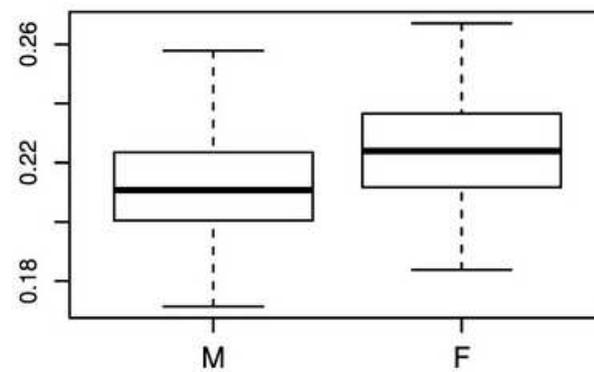




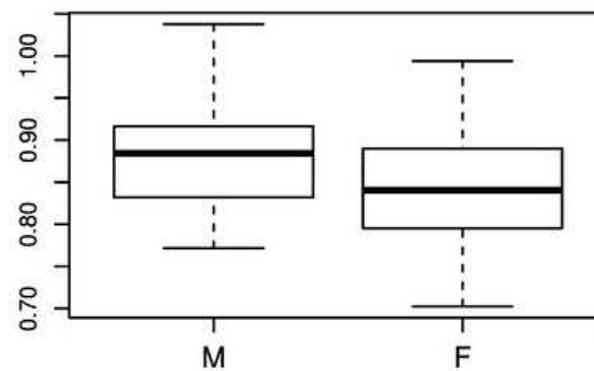
prop 17 $p=2.9e-07$



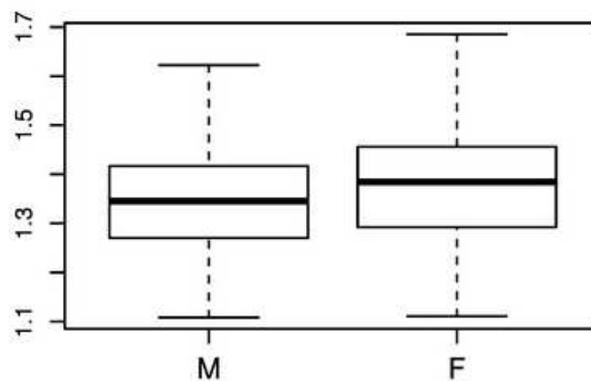
prop 18 $p=5.9e-07$



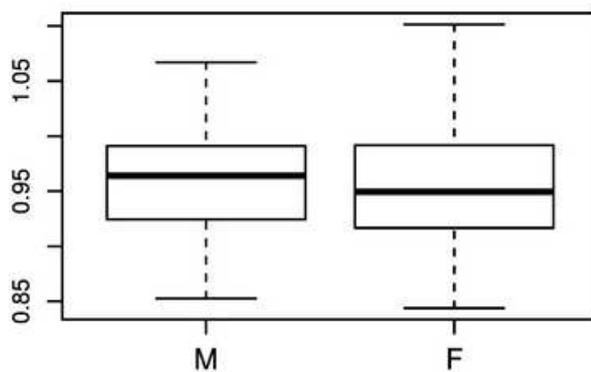
prop 19 $p=5.04e-06$



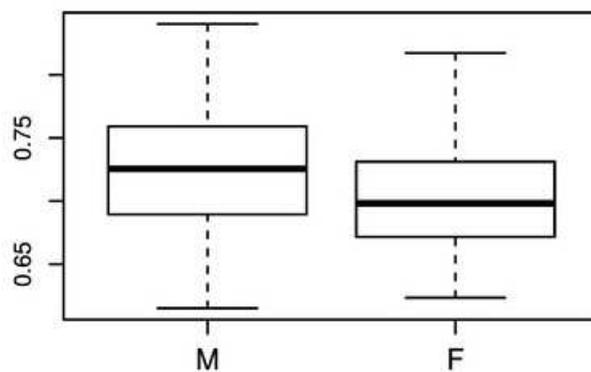
prop 20 $p=1.448e-05$



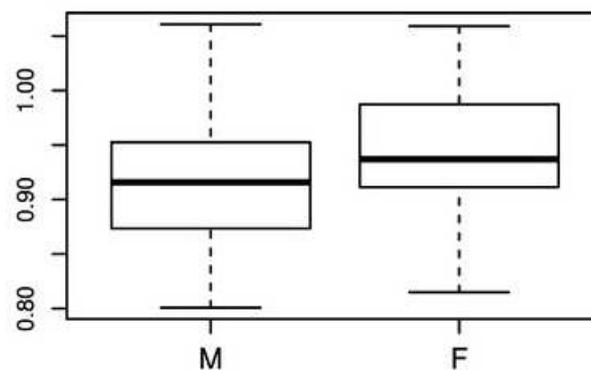
prop 21 $p= 0.12392276$



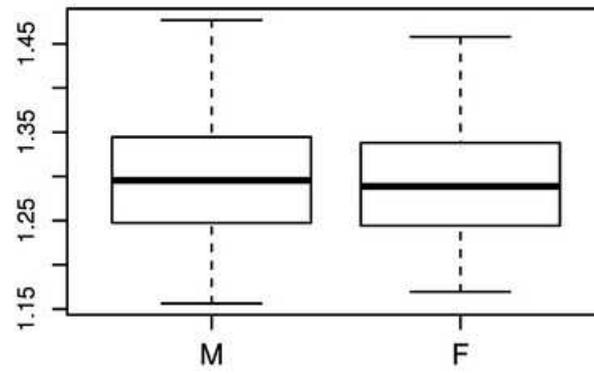
prop 22 $p= 0.48890859$



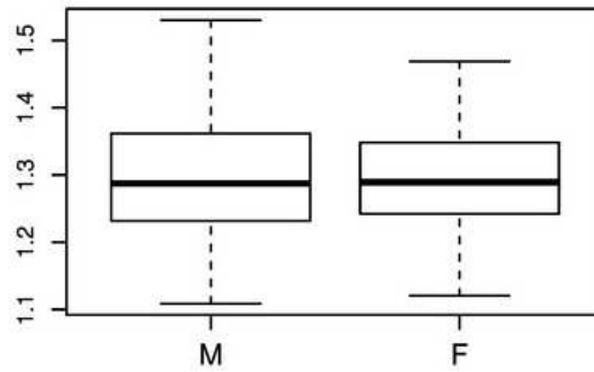
prop 23 $p= 0.00145551$



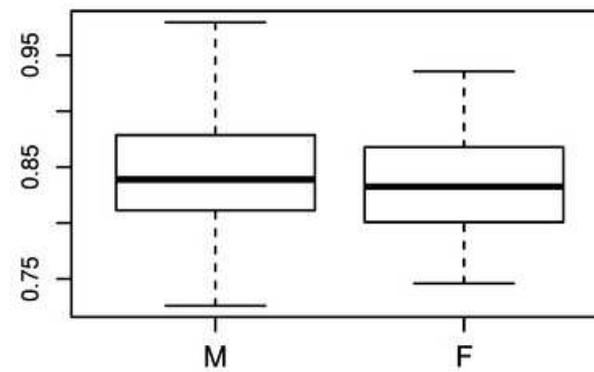
prop 24 $p= 0.00088339$



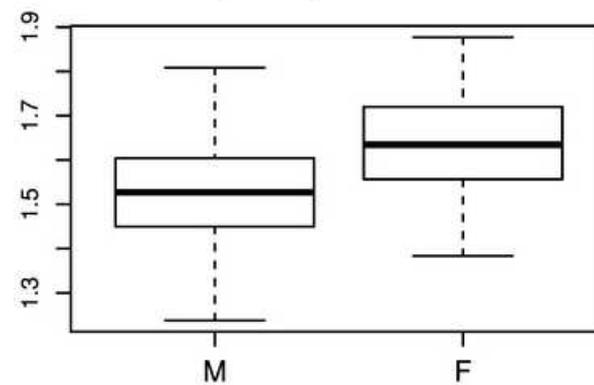
prop 25 $p= 0.62686235$



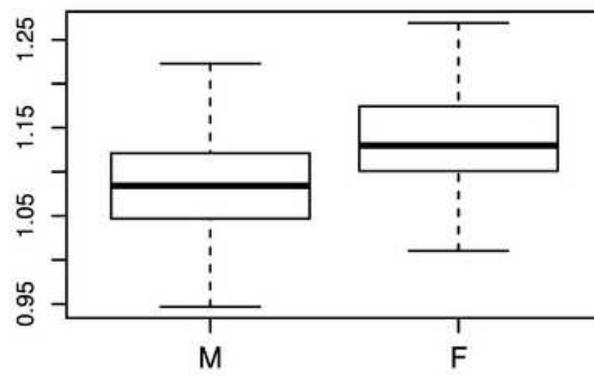
prop 26 $p= 0.88810939$



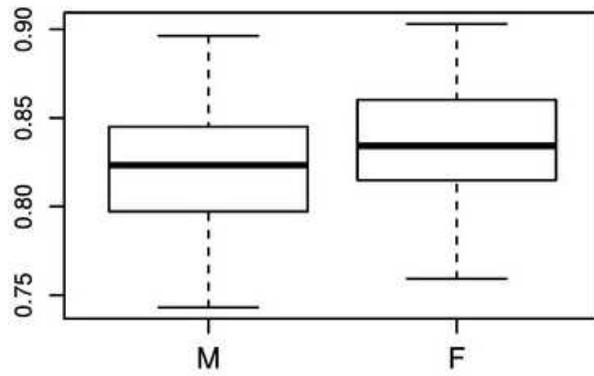
prop 27 $p= 0.14221439$



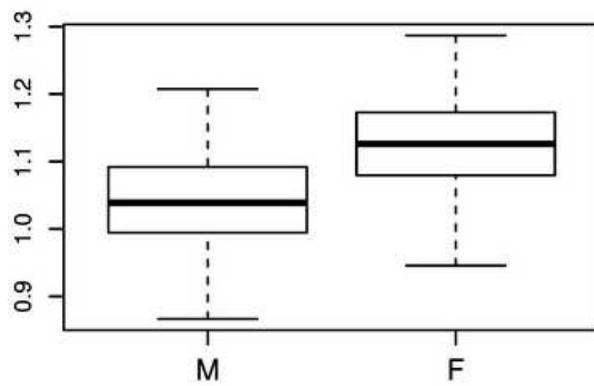
prop 28 $p= 1e-08$



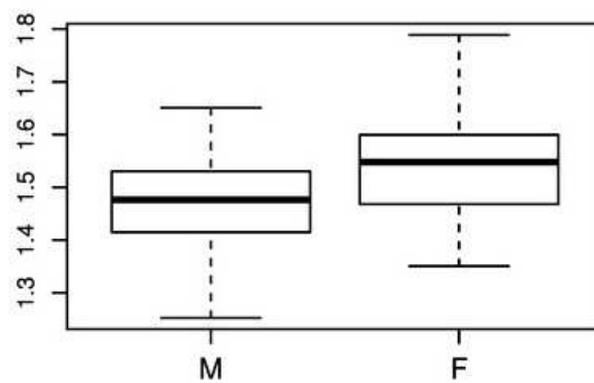
prop 29 $p=7e-08$



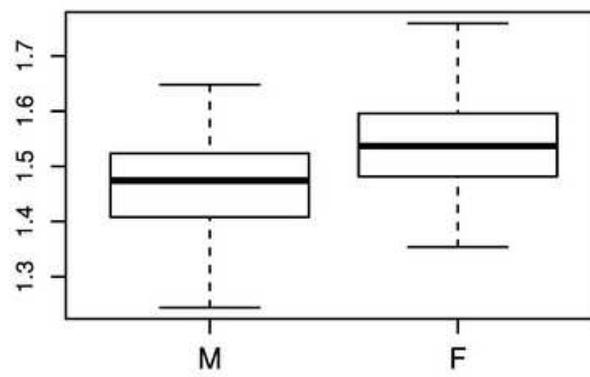
prop 30 $p=0.00699119$



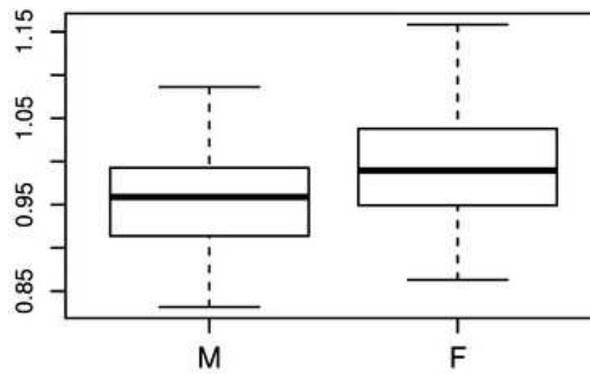
prop 31 $p=0$



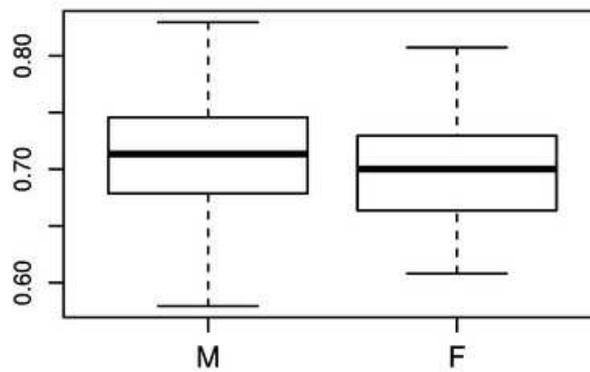
prop 32 $p=4.7e-07$



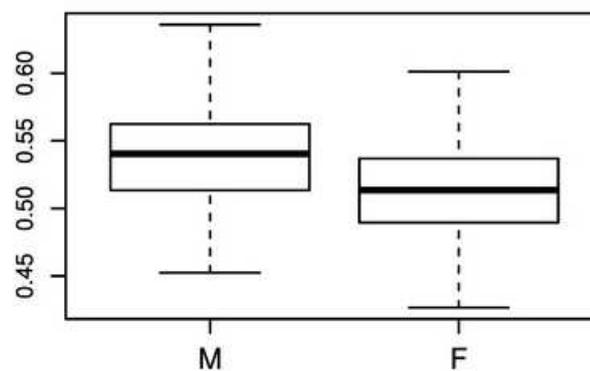
prop 33 $p=1.9e-07$



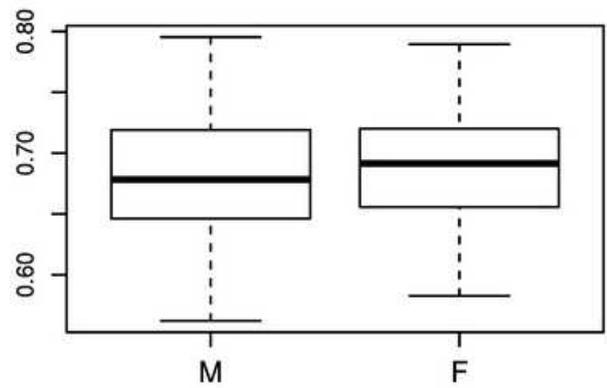
prop 34 $p=3.023e-05$



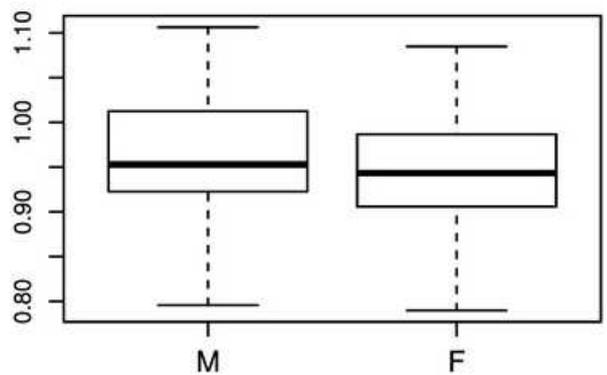
prop 35 $p=0.03622086$



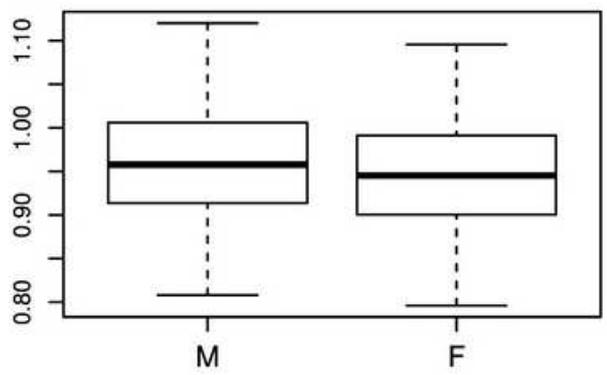
prop 36 $p=1.87e-06$



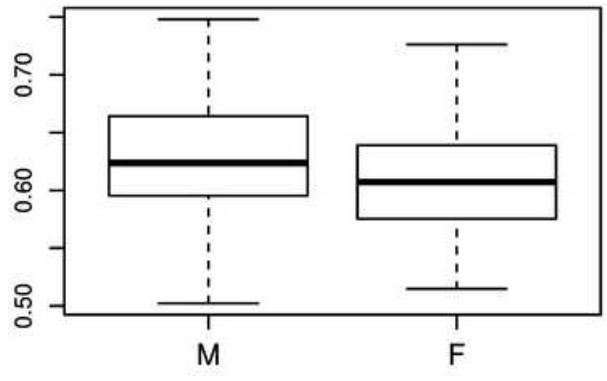
prop 37 p= 0.24749308



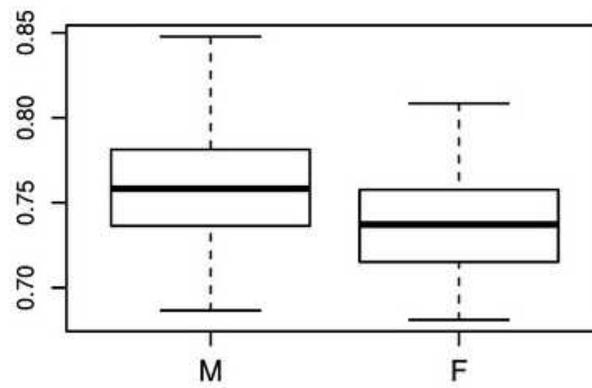
prop 38 p= 0.07911375



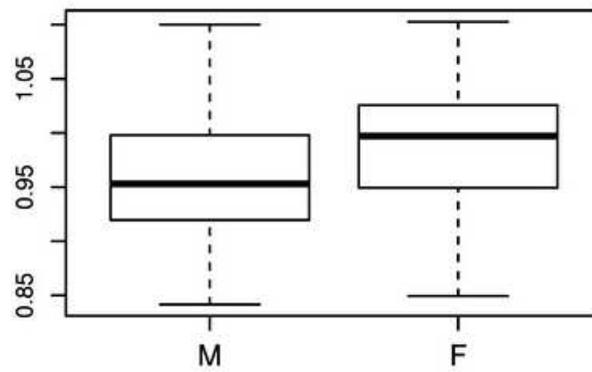
prop 39 p= 0.09975565



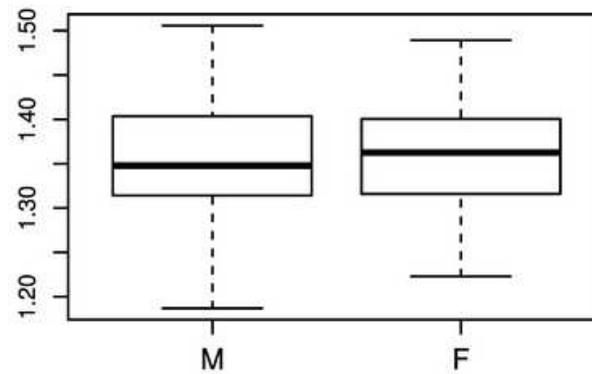
prop 40 p= 0.01071095



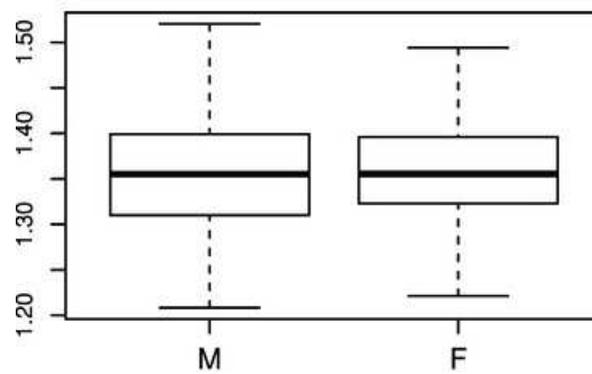
prop 41 $p= 1.24e-06$



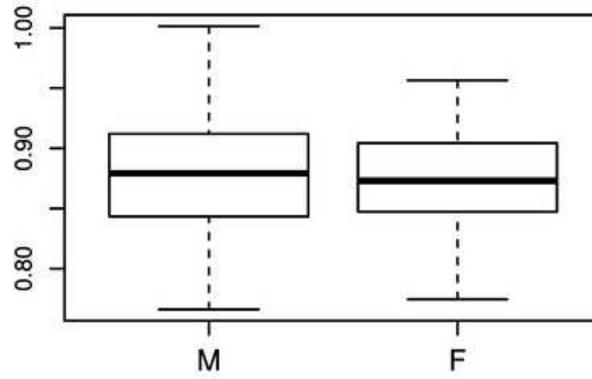
prop 42 $p= 0.0001301$



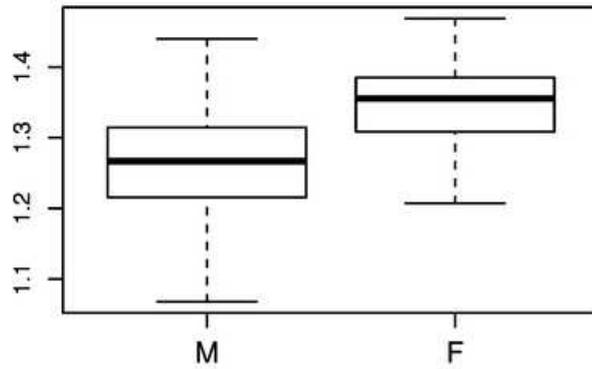
prop 43 $p= 0.66629261$



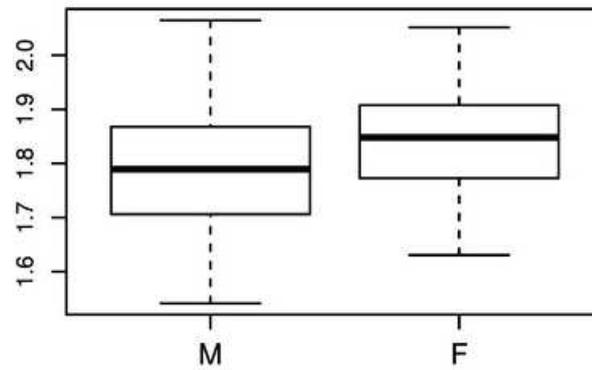
prop 44 $p= 0.78983614$



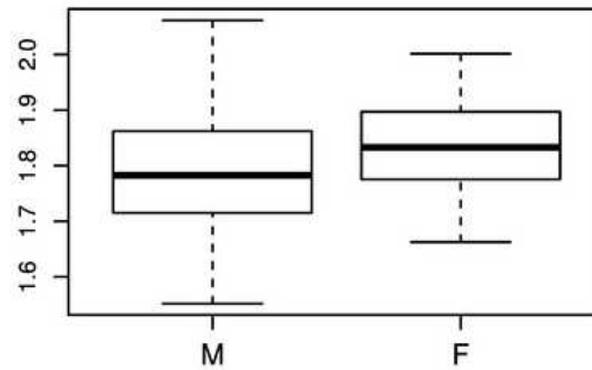
prop 45 $p=0.47465644$



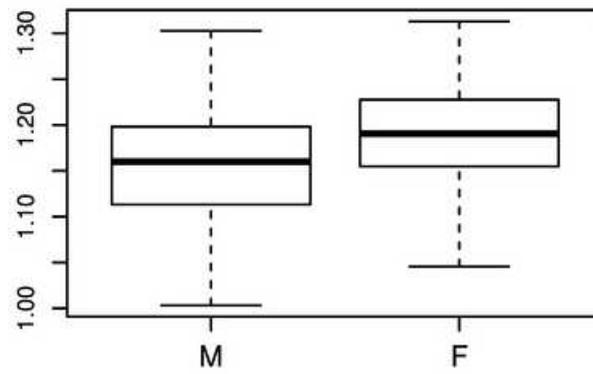
prop 46 $p=0$



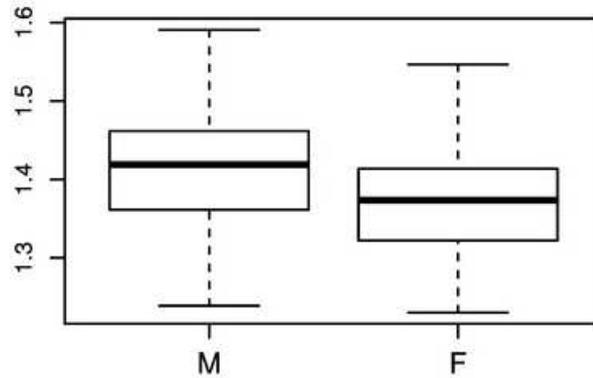
prop 47 $p=0.00020759$



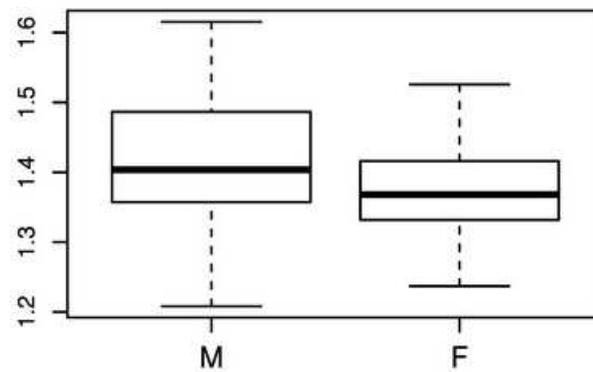
prop 48 $p=0.00010494$



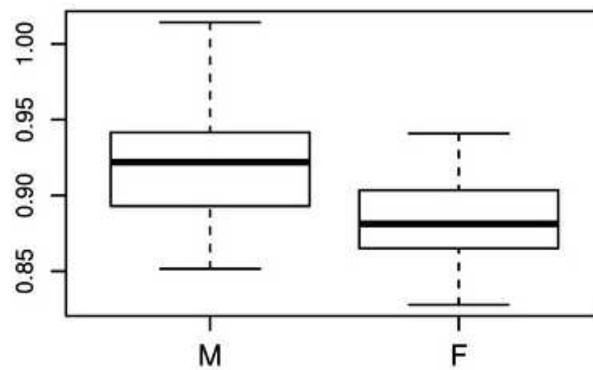
prop 49 $p= 0.00315368$



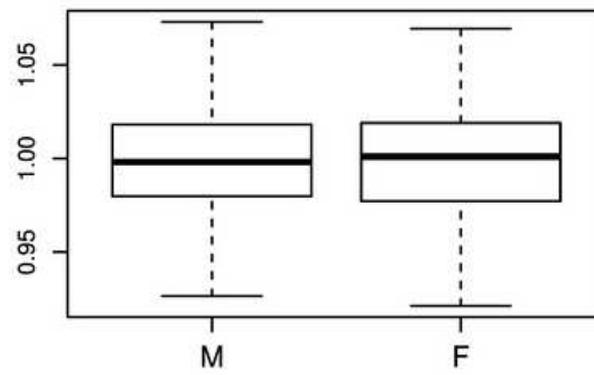
prop 50 $p= 2.789e-05$



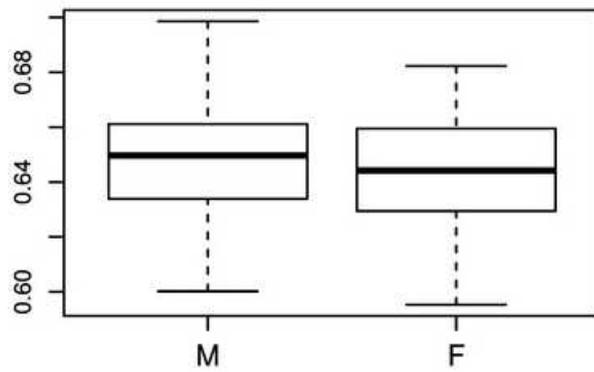
prop 51 $p= 0.00016842$



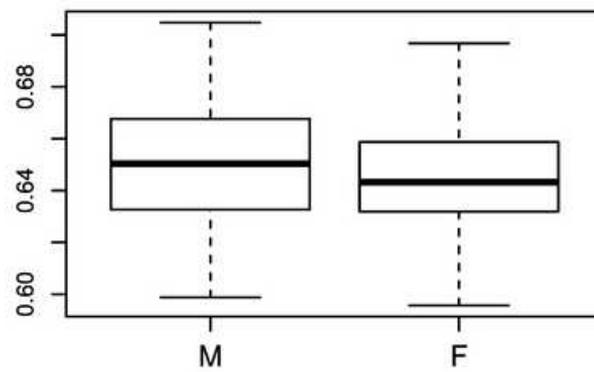
prop 52 $p= 0$



prop 53 $p= 0.96806466$



prop 54 $p= 0.12788368$



prop 55 $p= 0.05364142$

ANEXOS

ANEXO 1 AUTORIZAÇÃO DO CEMITÉRIO PARA PESQUISA

**CEMITÉRIO SANTA CASA**

Av. Prof. Oscar Pereira, 423 - Fone/Fax: (51) 3223.2325/3223.7399

CEP 90540-070 - Porto Alegre - RS - CNPJ: 10.815.000/0001-68 - INSC. EST.: Isento

Autorização Para Pesquisa

Através deste documento, autorizo o Sr. Fábio Delwing, aluno do curso de especialização em Odontologia Legal pela Faculdade de Odontologia de Piracicaba - Universidade Estadual de Campinas - (FOP-UNICAMP/SP), a realizar sua pesquisa para defesa de Monografia de conclusão de curso por meio da utilização de 100 crânios, sendo 50 do sexo masculino e 50 do sexo feminino, através de medições nos crânios após exumações efetuadas em ossadas pertencentes ao Cemitério da Santa Casa, localizado em Porto Alegre. O pesquisador realizará todo o estudo no próprio cemitério e se comprometerá a não danificar todo o material cedido, durante sua utilização.

Porto Alegre, 06 de novembro de 2010.

ROQUE INHAQUITES
Administração

ANEXO 2 PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DA FOP UNICAMP



COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS



CERTIFICADO

O Comitê de Ética em Pesquisa da FOP-UNICAMP certifica que o projeto de pesquisa "**Análise do dimorfismo sexual em adultos através de medidas cranianas e mandibulares**", protocolo nº 138/2010, dos pesquisadores Fábio Delwing, Eduardo Daruge Júnior, Felipe Bewilacqua Prado, Flávia Miranda Monteiro, Luiz Franceschini Júnior, Marília de Oliveira Coelho Dutra Leal e Rachel Lima Ribeiro Tinoco, satisfaz as exigências do Conselho Nacional de Saúde - Ministério da Saúde para as pesquisas em seres humanos e foi aprovado por este comitê em 15/12/2010, com alterações em 13/06/2012 e 12/08/2015.

The Ethics Committee in Research of the Piracicaba Dental School - University of Campinas, certify that the project "**Analysis of sexual dimorphism in adults with cranium and mandibular measurements**", register number 138/2010, of Fábio Delwing, Eduardo Daruge Júnior, Felipe Bewilacqua Prado, Flávia Miranda Monteiro, Luiz Franceschini Júnior, Marília de Oliveira Coelho Dutra Leal and Rachel Lima Ribeiro Tinoco, comply with the recommendations of the National Health Council - Ministry of Health of Brazil for research in human subjects and therefore was approved by this committee on Dec 15, 2010; with alterations on Jun 13, 2012 and Aug 12, 2015.


Prof. Dra. Fernanda Miori Pascon

Secretária
 CEP/FOP/UNICAMP



Prof. Dr. Jacks Jorge Junior
 Coordenador
 CEP/FOP/UNICAMP

Nota: O título do protocolo aparece como fornecido pelos pesquisadores, sem qualquer edição.
 Note: The title of the project appears as provided by the authors, without editing.