

**Universidade de São Paulo
Instituto de Matemática e Estatística**

Centro de Estatística Aplicada

Relatório de Análise Estatística

RAE-CEA–19P10

RELATÓRIO DE ANÁLISE ESTATÍSTICA SOBRE O PROJETO:

**"ARQUEOLOGIA E HISTÓRIA DOS POVOS DE LÍNGUA KARIB: UM ESTUDO DA
TECNOLOGIA DA CERÂMICA"**

Bruno Iria Souza

Danilo Daidone Chalita

Gilberto Alvarenga de Paula

Meliam Viganó Gaspar

São Paulo, junho de 2019

CENTRO DE ESTATÍSTICA APLICADA - CEA – USP

RELATÓRIO DE ANÁLISE ESTATÍSTICA SOBRE O PROJETO: “Arqueologia e História dos Povos de Língua Karib: um estudo da tecnologia cerâmica”

PESQUISADOR(A): Meliam Viganó Gaspar

ORIENTADOR(A): Prof. Dr. Fabíola Andréa Silva

INSTITUIÇÃO: Museu de Arqueologia e Etnologia - USP

FINALIDADE DO PROJETO: Doutorado

RESPONSÁVEIS PELA ANÁLISE: Bruno A. Iria T. de Souza

Danilo Deodoro Chalita

Gilberto Alvarenga Paula

REFERÊNCIA DESTE TRABALHO: SOUZA, B. A. I. T; CHALITA, D.D.; PAULA, G.A.

Relatório de análise estatística sobre o projeto: Arqueologia e História dos Povos de Língua Karib: um estudo da tecnologia cerâmica . São Paulo, IME-USP, 2019.

(RAE–CEA-19P10)

FICHA TÉCNICA

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

BUSSAB, W.O.; MORETTIN, P.A. (2017). **Estatística Básica**, 9a ed. Brasil: Saraiva.

JOHNSON, R. A.; WILCHERN, D. W. (2007). **Applied Multivariate Statistical Analysis**, 6th ed., New Jersey: Prentice Hall.

EVERITT, B.; HOTHORN, T (2011). **An Introduction to Applied Multivariate Analysis with {R}**, New York: Springer.

PROGRAMAS COMPUTACIONAIS UTILIZADOS:

Microsoft Word for Windows (versão 2016)

Microsoft Excel for Windows (versão 2016)

R version 3.5.2

TÉCNICAS ESTATÍSTICAS UTILIZADAS

Análise descritiva Multidimensional (03:010)

Análise descritiva Multidimensional (03:020)

Análise de Componentes Principais (06:070)

Outros (06:990)

ÁREA DE APLICAÇÃO

Arqueologia (14:990)

Resumo

A proposta do projeto é estudar, do ponto de vista tecnológico, o material cerâmico arqueológico coletado durante as etapas de campo realizadas nos museus do norte da amazônia (Amazonas, Pará, Roraima, Amapá, Suriname, Guiana Francesa e Guiana Equatorial), caracterizando os conjuntos artefatuais cerâmicos e contribuindo para a construção do conhecimento sobre a ocupação indígena nesta região.

Na análise descritiva, as variáveis antiplástico e acabamento de superfície das peças se sobressaíram como possíveis discriminantes de grupos indígenas.

As análises de agrupamentos possibilitaram classificar as peças em grupos semelhantes em relação às seguintes características: formatos do vasilhame, antiplástico, acabamento de superfície e pigmentação.

Ao final foi proposto um algoritmo de modelos de regressão para classificação dos vasos nas diferentes tribos.

Sumário

1. Introdução.....	7
2. Objetivo.....	8
3. Descrição do estudo.....	8
4. Descrição das variáveis.....	9
5. Análise descritiva.....	10
6. Análise inferencial.....	12
7. Conclusões.....	16
APÊNDICE A.....	17
APÊNDICE B.....	27
APÊNDICE C.....	42

1. Introdução

Como continuação de sua tese de mestrado defendida em 2013, que versou sobre a catalogação dos artesanatos de algumas tribos indígenas, denominadas KARIBI, no Pará e Mato Grosso, a pesquisadora Meliam Viganó Gaspar está agora, como doutoranda do Museu Arqueológico da USP, catalogando artefatos de cerâmica dos povos indígenas de língua Karib, mais especificamente, os vasos e jarras confeccionados pelos integrantes daquelas tribos.

O termo “Carib” foi usado genericamente para referir-se à maior parte dos povos indígenas que habitavam pelas ilhas do Caribe e norte da Amazônia. Tinham fama de bravos guerreiros e ferozes nas batalhas e, segundo os historiadores, se não fosse a invasão espanhola, teriam conquistado todas as ilhas do Caribe. Outra característica muito forte dessa civilização era a de integrar à sua sociedade, os índios de tribos conquistadas, gerando a miscigenação cultural de línguas, culinária, artesanato, etc e, por isso, existe uma grande diversidade na cultura e no material produzido pelos povos de língua *Karib*. Os objetos feitos por eles, como as jarras, vasilhas e vasos, são ornamentados com padrões gráficos elaborados que representam aspectos de sua mitologia e cosmologia.

A arqueologia possibilita a reconstrução das trajetórias históricas das populações até a atualidade, e a compreensão dos processos de transformação cultural ao longo do tempo. As pesquisas arqueológicas em terras indígenas são fundamentais nos contextos de delimitação de terras, o que torna mais necessário ainda o diálogo entre pesquisadores e indígenas tanto para a preservação do patrimônio que está lá, quanto para o questionamento e aperfeiçoamento das interpretações sobre a vida dos povos indígenas.

E é daí que vem a motivação da pesquisadora... Estudar essa miscigenação de povos através das suas produções artesanais e tentar relacionar as características de cada vaso ou jarra ou enfeite em forma de prato ou bacia com cada tribo com base na

análise estatística do material cerâmico. A proposta de pesquisa é estudar, do ponto de vista tecnológico, as cerâmicas coletadas durante as etapas de campo realizadas nos museus, caracterizando os conjuntos artefatuais e contribuindo para a construção do conhecimento sobre a ocupação indígena na região do norte da Amazônia.

2. Objetivo

O objetivo principal do estudo é diferenciar conjuntos de cerâmica das diferentes tribos dentro da amostra observada. Esta discriminação pode ser feita do ponto de vista dos estilos tecnológicos utilizados como formas, ornamentos, tamanho, etc. Em outras palavras, deseja-se conseguir agrupamentos que possam determinar de onde provém cada vasilhame, ou seja, determinar quais são as variáveis avaliadas que mais o discriminam em um vaso dentre as diferentes tribos.

3. Descrição do estudo

A pesquisadora catalogou informações de 850 peças nos museus do norte do Brasil, Suriname e Guianas (Francesa e Equatorial), ou seja, ela restringiu o seu estudo ao norte da Amazônia e não chegou a catalogar os povos do Caribe propriamente dito. Presencialmente, ela anotou dados de cada vasilha como tamanho da base, espessura do material, forma, largura do corpo do vaso, da boca do vaso e da base do vaso, catalogou também a arte neles colocada, como pintura externa, se tinha adornos ou desenhos ou não e o preparo do material (camadas adicionais) interno e externo para, por exemplo, armazenar líquidos ou levar ao fogo. Todas essas se tornaram variáveis de estudo.

4. Descrição das variáveis

As unidades amostrais são as vasilhas de cerâmica, e as variáveis são a identificação de cada vasilha, a tribo a qual pertence e informações referentes às suas medidas, materiais e formatos de confecção. Foram analisadas as seguintes variáveis:

- **Tribo:** Aparaí, Karina, Tiryó, Waimiri Atroari, Waiwai, Wayana, Wayana e Aparaí

Características de confecção:

- **Antiplástico:** Caripé, Mineral
- **Formato da boca:** Aberta, Fechada, Restringida Independente.
- **Contorno da boca:** Complexo, Composto, Infletido, Simples.
- **Formato da borda:** Cambada, Direita, Extrovertida, Perpendicular reta, Plana.
- **Formato da base (I):** Côncava, Convexa, Pedestal, Plana.
- **Formato da base (II):** Anelar, Arredondada, Circular, Conectada, Oval, Quadrangular, Quadrupla, Tripóide, Zoomorfa.
- **Preparo Externo:** Alisamento, Marca de trançado, Pintura, Polimento, Polimento e pintura, Resina, Resina e pintura.
- **Acabamento Externo:** Resina vermelha, Resina preta, Pintura vermelha, Pintura preta, Pintura branca, Pintura amarela.
- **Preparo Interno:** Alisamento, Pintura, Polimento, Resina, Resina e pintura.
- **Acabamento Interno:** Resina vermelha, Resina preta, Pintura vermelha, Pintura preta, Pintura branca.
- **Espessura:** cm
- **Diâmetro da boca:** cm
- **Altura da vasilha:** cm

5. Análise descritiva

As análises descritivas foram feitas por meio de tabelas com medidas descritivas e de gráficos para identificar possíveis associações entre as variáveis. Foram analisadas apenas 6 tribos, devido a quantidade de vasos apresentadas para o estudo. As tribos estudadas, são as que possuem mais de 15 vasilhas.

Podemos ver na Tabela A1 que a distribuição de frequências de vasos por tribo não é homogênea, sendo a tribo Kari'na a com mais exemplares. Na Tabela A2, vemos que a tribo Kari'na possui 40% dos seus vasos com formato aberto e 51% com formato restringido independente, enquanto as outras tribos possuem no mínimo 62% dos seus vasos com formato de boca fechada. Pela análise de correspondência na Figura B5 podemos ver que Kari'na fica isolada das outras tribos e próxima dos formatos de boca

aberta e restringida independente, enquanto o formato de boca fechada fica rodeada pelas outras tribos.

Apenas 3 tribos possuem uma concentração superior a 60% em alguma categoria do contorno da boca, como podemos ver na Tabela A3. Nela, também vemos que as tribos Aparai e Wayana possuem respectivamente 84% e 62% dos vasos com contorno da boca infletido. A tribo Waimiri Atroari possui 63% dos seus vasos com contorno da boca composto. A análise de correspondência pode ser vista na Figura B6.

Na Tabela A4 podemos ver que o formato da borda cambada é quase exclusivo da tribo Waimiri Atroari. Os formatos da borda se concentram em Direta e Extrovertida. Com exceção da tribo Waimiri Atroari, 90% dos vasos estão nestes dois formatos. Apresentam os formatos Perpendicular reta e Plana (menos de 1% dos vasos). Na Figura B7 podemos ver a proximidade da Waimiri Atroari com o formato Cambada e a falta de interação entre todas as tribos com os formatos Perpendicular reta e Plana.

Quanto ao formato da base, temos que 79% dos vasos apresentam formato da base plana sendo a maior concentração em quase todas tribos, exceto para os Waiwai onde 67% dos seus vasos possuem pedestal na base como podemos ver nas Tabelas A5 e A6. Já, 85% dos vasos possuem base em formato circular. Os outros formatos acabam possuindo pouca expressividade. Podemos observar a análise de correspondência dessas duas tabelas nas Figuras B8 e B9. A tribo Tiryó destaca-se das outras tribos pois mostra porcentagem de vasos com base convexa e arredondada do que as outras tribos.

Quanto ao acabamento e preparo, dividimos em externo nas Tabelas A7 e A8 e interno nas Tabelas A9 e A10. Em ambos os acabamentos podemos ver que as tribos Tiryó e Waimiri Atroari não possuem pinturas e resinas nos acabamentos dos seus vasos. A maioria dos vasos Kari'na possui acabamento externo polimento, mas internamente temos maior concentração de Alisamento. A tribo Waiwai possui 65% dos

seus vasos com acabamento externo de pintura, mas internamente é predominante dos vasos Waiwai acabamento em polimento. podemos ver nas Figuras B10 e B12 claramente a não associação entre pinturas e resinas com as tribos Tiryó e Waimiri Atroari

Quanto às cores utilizadas nas pinturas e resinas, a tribo Waiwai possui exclusivamente uma pintura vermelha na pintura externa, enquanto internamente 60% dos seus vasos tem uma pigmentação preta (Tabelas A8 e A10). A Tribo Kari'na possui uma maior diversidade nas pigmentações. É a única tribo a possuir acabamento com resina preta. Na Figura B11 podemos ver a relação entre Waiwai com pintura vermelha e Kari'na ficando entre todas as pigmentações. A tribo Wayana possui uma forte associação com a resina vermelha. 65% dos seus vasos possuem esse tipo de acabamento tanto interno quanto externo. Nas Figuras B11 e B13 podemos ver pela proximidade, a associação entre essas variáveis.

Por meio das Figuras B1 e B2 podemos ver que a variabilidade do diâmetro e da altura dos vasos da tribo Kari'na é maior que das outras tribos analisadas. A tribo Waimiri Atroari quando analisada a espessura dos vasos na Figura B3, pode-se ver um padrão diferente, uma vez que seus vasos possuem uma dispersão maior que a das outras tribos. Podemos ver que 50% dos vasos da Waimiri Atroari possuem uma espessura maior que quase todos os vasos das outras tribos. Comparando se há alguma colinearidade ou razão entre altura e diâmetro, podemos ver mais uma vez que a tribo Kari'na se destoa das outras na Figura B4. Enquanto quase todas as amostras das 5 tribos analisadas possuem uma razão próxima de 1 entre a altura e o diâmetro, na tribo Kari'na, essa razão pode chegar até 10.

6. Análise inferencial

Para análise inferencial, devido ao tamanho das amostras em cada uma das tribos ser muito diferente, foi proposto um algoritmo de decisão, baseado em modelos

logísticos e em curvas ROC em que cada nó cria um modelo de classificação de uma tribo específica. O algoritmo classifica 5 tribos (Kari'na, Wayana, Aparai, Tiryó e Waiwai) em 4 nós. A tribo Waimiri Atroari foi retirada da análise inferencial devido à baixa quantidade de vasos coletados. Enquanto as outras tribos possuem um pouco mais de 50 amostras de vasos, esta apresentava apenas 19. Para exemplificar, podemos ver na Figura B14 a estrutura do algoritmo do nosso modelo.

O primeiro nó busca classificar se a vasilha pertence à tribo Kari'na ou não. Foi adotado este primeiro nó pela quantidade de vasos pertencentes a essa tribo ser muito maior do que a das outras tribos. Além disso, como visto na análise descritiva, a tribo Kari'na possui em muitas variáveis, uma estrutura diferente das outras. Pela modelagem estas tribos ficaram classificadas como “Não kari'na”. Na Tabela A11 temos as variáveis significativas selecionadas com a estimativa do respectivo efeito e valor-p. Quando o valor da estimativa do coeficiente é positivo indica uma maior classificação para “Kari'na”. Comparando os coeficientes com a análise descritiva vemos que os pesos e sinais estão coerentes com o que foi apresentado. Observe que no modelo, o alisamento do preparo interno possui valor negativo, uma vez que na Tabela A7 podemos ver que há somente 3 vasos Kari'na com esse tipo de acabamento, enquanto internamente o sinal da variável Alisamento para preparo interno é positiva, visto que na Tabela A9 pode-se ver que 47% dos vasos possuem esse tipo de acabamento.

Para aprimorar as classificações feitas pelos modelos logísticos utilizamos a curva ROC como visto na Figura B15 e adotando o ponto sugerido de 0,6 pela curva conseguimos uma taxa de acerto de 95% dos vasos Kari'na, como mostrado na Tabela A12. Na Figura B16 podemos notar que os resíduos não se afastam da normalidade (que é esperado pelo resíduo quantílico) e que também não há indícios que a variabilidade não foi controlada. Nota-se também que as probabilidades ajustadas estão em geral próximas dos extremos indicando uma boa separação dos grupos.

O segundo nó, após percebermos a semelhança entre o artesanato de Wayana e Aparai, decidimos separar as duas tribos das tribos Tiryó e Waiwai. Podemos ver pela Tabela A13, que o fato da vasilha ter o formato da base plana aumenta a chance de ser classificado como “Wayana / Aparai” , enquanto o preparo externo ter acabamento de alisamento e polimento aumenta as chances do vaso ser classificado como “Tiryó /Waiwai ”. Obtivemos com sucesso a curva ROC acima de 95% na Figura B17. Selecionando como ponto de corte 0,69, apenas 16 vasos são classificados incorretamente dos 248 amostrados, como mostrado na Tabela A14. A Figura B18 mostra que o modelo está bem ajustado.

Os dois próximos modelos buscam classificar as tribos restantes. O terceiro modelo classifica os vasos pertencentes à Tribo Wayana contra a tribo Aparai. Visto que essas tribos possuem muita semelhança na confecção de suas artes, aceitaremos um erro maior para esse modelo. Ainda assim tivemos uma curva ROC com uma área de 0,84, como podemos ver na Figura B19. Na Tabela A16 podemos ver que o modelo erra muito mais a classificação da tribo Wayana do que na Aparai. Também podemos ver na Tabela A15 que todas as variáveis selecionadas pelo modelo foram pontuadas para classificação da tribo Aparai. Neste modelo todas as variáveis selecionadas são categóricas. Quando olhamos seu gráfico de resíduos, na figura B20, vemos que o modelo encontra-se bem ajustado.

O último modelo classifica a tribo Tiryó contra a Waiwai. Essas duas tribos são as que possuem menos vasos para classificar dentre todas as 5 tribos. Mesmo assim ainda conseguimos uma área de mais de 0,9 na curva ROC. As variáveis selecionadas para esse modelo foram baseadas em alguns formatos dos vasos. As variáveis que ajudam a classificar o vaso como sendo da tribo Tiryó são o acabamento externo de alisamento, além do formato da borda e da boca e a espessura. Enquanto para classificar na tribo Waiwai as variáveis selecionadas baseiam-se no diâmetro da boca e formato da base. Apesar da pouca quantidade de exemplares, acabamos errando apenas 7 vasos dos

109. Podemos ver pela Figura B22 que o resíduo também possui distribuição aproximadamente normal pelo gráfico QQ.

A relação de vasos através do modelo logístico será realizado pelo seguinte algoritmo:

- (1) Utilizando os coeficientes estimados apresentados na 2ª coluna da Tabela A11, através da equação abaixo

$$\hat{p} = \frac{e^{\hat{\eta}}}{1 + e^{\hat{\eta}}}$$

em que $\hat{p}$ é a probabilidade estimada do vaso pertencer à tribo Kari'na, $\hat{\eta} = \hat{a} + \hat{b}_1 x_1 + \dots + \hat{b}_{19} x_{19}$ sendo $\hat{a}$ o intercepto, $\hat{b}_1, \dots, \hat{b}_{19}$ os demais coeficientes estimados, x_1 = espessura do vaso e x_1 = razão entre altura e diâmetro do vaso e as demais variáveis $x_2, \dots, x_{18}$ binárias (= 1 sim, = 0 não tem a característica).

Se $\hat{p} \geq 0,60$ classificamos o vaso como sendo da tribo Kari'na e encerramos o processo de seleção. Caso contrário ir para passo (2).

- (2) Utilizar os coeficientes estimados na 2ª coluna da Tabela A13, através da equação abaixo

$$\hat{p} = \frac{e^{\hat{\eta}}}{1 + e^{\hat{\eta}}}$$

em que $\hat{p}$ é a probabilidade estimada do vaso pertencer às tribos Wayana e Aparai, $\hat{\eta} = \hat{a} + \hat{b}_1 x_1 + \dots + \hat{b}_7 x_7$ sendo $\hat{a}$ o intercepto, $\hat{b}_1, \dots, \hat{b}_7$ os demais coeficientes estimados, x_1 = espessura do vaso e as demais variáveis $\hat{b}_2, \dots, \hat{b}_7$ binárias (= 1 sim, = 0 não tem a característica).

Se $\hat{p} \geq 0,69$ classificamos o vaso como sendo das tribos Wayana e Aparai e seguimos para o passo 3. Caso contrário classificamos os vasos como sendo das tribos Tiryó e Waiwai e seguimos para o passo (4).

(3) Utilizar os coeficientes estimados na 2ª coluna da Tabela A15, através da equação abaixo

$$\hat{p} = \frac{e^{\hat{\eta}}}{1 + e^{\hat{\eta}}}$$

em que $\hat{p}$ é a probabilidade estimada do vaso pertencer à tribo Wayana, $\hat{\eta} = \hat{a} + \hat{b}_1 x_1 + \dots + \hat{b}_5 x_5$, sendo $\hat{a}$ o intercepto, $\hat{b}_1, \dots, \hat{b}_5$ os demais coeficientes estimados, sendo binárias (=1 sim, =0 não tem a característica).

Se $\hat{p} \geq 0,57$ classificamos o vaso como sendo das tribos Wayana. Caso contrário classificamos os vasos como sendo da tribo Aparai.

(4) Utilizar os coeficientes estimados na 2ª coluna da Tabela A17, através da equação abaixo

$$\hat{p} = \frac{e^{\hat{\eta}}}{1 + e^{\hat{\eta}}}$$

em que $\hat{p}$ é a probabilidade estimada do vaso pertencer à tribo Wayana, $\hat{\eta} = \hat{a} + \hat{b}_1 x_1 + \dots + \hat{b}_7 x_7$, sendo $\hat{a}$ o intercepto, $\hat{b}_1, \dots, \hat{b}_7$ os demais coeficientes estimados, x_1 =diâmetro da boca do vaso, x_2 =espessura do vaso e as demais variáveis $\hat{b}_3, \dots, \hat{b}_7$ binárias (= 1 sim, = 0 não tem a característica).

Se $\hat{p} \geq 0,56$ classificamos o vaso como sendo das tribos Tiryó. Caso contrário classificamos os vasos como sendo da tribo Waiwai.

7. Conclusões

Este trabalho resumiu suas análises a 5 tribos devido à quantidade de exemplares, porém cumpre com o objetivo inicial de classificação do artesanato baseando-se nas características visuais. Os modelos apresentaram uma alta taxa de acerto, em que no pior ajuste obtivemos uma classificação correta de 66% dos vasos. Como discutido anteriormente, este erro pode ser reduzido aumentando a amostra. Seguindo o algoritmo apresentado, o pesquisador ao se deparar com um novo vaso conseguirá classificar e indicar a probabilidade do vaso ser de uma das 5 tribos consideradas.

APÊNDICE A

Tabelas

Tabela A1. Frequência de Vasilhas por Tribo

Tribo	Total	
	N	%
Aparaí	62	7%
Kari'na	465	56%
Tiryó	49	6%
Waimiri Atroari	19	2%
Waiwai	60	7%
Wayana	77	9%
Wayana e Aparaí	103	12%
Total	835	100%

Tabela A2. Frequência da variável Formato da Boca, por tribo

Tribo	Aberta		Fechada		Restringida independente		Total	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Aparai	12	19	46	74	4	6	62	100
Kari'na	188	40	42	9	242	51	472	100
Tiryó	18	36	31	62	1	2	50	100
Waimiri Atroari	7	37	12	63	0	0	19	100
Waiwai	4	7	51	85	5	8	60	100
Wayana	22	28	53	68	3	4	78	100
Wayana e Aparaí	13	13	73	72	16	16	102	100
Total	264	31	308	37	271	32	843	100

Tabela A3. Frequência da variável Contorno da Boca, por tribo

Tribo	Complexo		Composto		Inletido		Simples		Total	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Aparai	3	5	0	0	52	84	7	11	62	100
Kari'na	124	26	119	25	79	17	150	32	472	100
Tiryó	10	20	1	2	20	40	19	38	50	100
Waimiri Atroari	1	5	12	63	2	11	4	21	19	100
Waiwai	4	7	14	23	13	22	29	48	60	100
Wayana	13	17	4	5	48	62	13	17	78	100
Wayana e Aparai	12	12	3	3	77	75	10	10	102	100
Total	167	20	153	18	291	35	232	28	843	100

Tabela A4. Frequência da variável Formato da Borda, por tribo

Tribo	Cambada		Direta		Extrovertida		Perpendicular reta		Plana		Total	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Aparai	0	0	45	73	17	27	0	0	0	0	62	100
Kari'na	0	0	261	55	209	44	0	0	1	0	471	100
Tiryó	0	0	28	56	18	36	2	4	2	4	50	100
Waimiri Atroari	9	45	9	45	1	5	0	0	1	5	20	100
Waiwai	2	3	50	82	8	13	1	2	0	0	61	100
Wayana	0	0	40	51	38	49	0	0	0	0	78	100
Wayana e Aparai	0	0	69	67	33	32	0	0	1	1	103	100
Total	11	1	502	60	324	38	3	0	5	1	845	100

Tabela A5. Frequência da variável Formato da Base(l), por tribo

Tribo	Côncava		Convexa		Pedestal		Plana		Total	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Aparai	0	0	1	2	4	6	57	92	62	100
Kari'na	7	1	4	1	49	10	412	87	472	100
Tiryó	0	0	14	28	9	18	27	54	50	100
Waimiri Atroari	0	0	0	0	1	5	18	95	19	100
Waiwai	0	0	1	2	41	67	19	31	61	100
Wayana	0	0	4	5	26	33	48	62	78	100
Wayana e Aparai	0	0	0	0	16	16	87	84	103	100
Total	7	1	24	3	146	17	668	79	845	100

Tabela A6. Frequência da variável Formato da Base(II), por tribo

Tribo	Anelar		Arredondada		Circular		Conectada		Oval		Quadrangular		Quadrupla		Tripode		Zoomorfa		Total	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Aparai	0	0	1	2	53	85	1	2	7	11	0	0	0	0	0	0	0	0	62	100
Kari'na	6	1	4	1	386	85	11	2	45	10	3	1	0	0	6	1	0	0	462	100
Tiriyó	4	8	14	29	31	63	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	50	100
Waimiri Atroari	0	0	0	0	19	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	100
Waiwai	0	0	1	2	59	97	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	61	100
Wayana	3	4	4	5	68	87	0	0	3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	78	100
Wayana e Aparai	1	1	0	0	90	87	0	0	10	10	0	0	0	0	0	0	2	2	103	100
Total	14	2	24	3	706	85	12	1	66	8	3	0	1	0	7	1	2	0	835	100

Tabela A7. Frequência da variável Preparo Externo, por tribo

Tribo	Alisamento		Marca de trançado		Pintura		Polimento		Polimento e pintura		Resina		Resina e pintura		Total	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Aparai	0	0	0	0	2	3	16	26	0	0	6	10	38	61	62	100
Kari'na	3	1	0	0	112	24	303	65	0	0	46	10	4	1	468	100
Tiryó	22	44	0	0	0	0	28	56	0	0	0	0	0	0	50	100
Waimiri																
Atroari	6	30	0	0	0	0	14	70	0	0	0	0	0	0	20	100
Waiwai	1	2	1	2	39	65	19	32	0	0	0	0	0	0	60	100
Wayana	2	3	0	0	4	5	20	26	0	0	29	38	22	29	77	100
Wayana e Aparai	2	2	0	0	0	0	8	8	2	2	25	25	64	63	101	100
Total	36	4	1	0	157	19	408	49	2	0	106	13	128	15	838	100

Tabela A8. Frequência da variável Acabamento Externo, por tribo

Tribo	Resina vermelha		Resina preta		Pintura vermelha		Pintura preta		Pintura branca		Pintura amarela		Total	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Aparai	44	47	0	0	3	3	2	2	39	42	5	5	93	100
Kari'na	33	17	17	9	52	27	21	11	65	33	7	4	195	100
Tiryó	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Waimiri Atroari	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Waiwai	0	0	0	0	39	100	0	0	0	0	0	0	39	100
Wayana	51	65	0	0	1	1	3	4	23	29	0	0	78	100
Wayana e Aparai	89	49	0	0	0	0	6	3	66	37	19	11	180	100
Total	217	37	17	3	95	16	32	5	193	33	31	5	585	100

Tabela A9. Frequência da variável Preparo Interno, por tribo

Tribo	Alisamento		Pintura		Polimento		Resina		Resina e pintura		Total	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Aparai	0	0	34	51	15	22	9	13	4	6	62	100
Kari'na	226	47	111	23	107	22	27	6	0	0	471	100
Tiryó	18	36	0	0	32	64	0	0	0	0	50	100
Waimiri Atroari	6	30	0	0	14	70	0	0	0	0	20	100
Waiwai	2	3	10	17	47	80	0	0	0	0	59	100
Wayana	0	0	19	25	23	30	34	45	0	0	76	100
Wayana e Aparai	2	2	49	40	11	9	29	24	11	9	102	100
Total	254	30	223	27	249	30	99	12	15	2	840	100

Tabela A10. Frequência da variável Acabamento Interno, por tribo

Tribo	Resina vermelha		Resina preta		Pintura vermelha		Pintura preta		Pintura branca		Total	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Aparai	13	25	0	0	16	31	16	31	6	12	51	100
Kari'na	13	8	14	9	104	67	18	12	7	4	156	100
Tiryó	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Waimiri Atroari	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Waiwai	0	0	0	0	4	40	6	60	0	0	10	100
Wayana	34	65	0	0	13	25	2	4	3	6	52	100
Wayana e Aparai	40	65	1	2	7	11	3	5	11	18	62	100
Total	100	30	15	5	144	44	45	14	27	8	331	100

Tabela A11. Variáveis e coeficientes do modelo de classificação da tribo Kari'na

Variáveis	coeficientes	valor-p
Intercepto	-11,367	<0,001
Espessura	4,031	<0,001
Pintura externa vermelha	-6,491	<0,001
Pintura externa branca	-2,141	<0,001
Pintura externa amarela	2,822	<0,001
Cobertura externa com Resina Transparente	-1,648	<0,001
Resina interna vermelha	-1,878	<0,001
Antiplastico: Caraipe	4,709	<0,001
Formato da boca: Aberta	4,026	<0,001
Formato da boca: Restringida independente	2,643	<0,001
Formato do contorno da boca: Contorno composto	1,992	0,007
formato do contorno: Contorno infletido	-1,373	0,006
Formato da borda: Direta	6,254	<0,001
Formato da borda: Extrovertida	4,192	0,013
Formato da base: Pedestal	-2,558	<0,001
Formato da base: Convexa	-2,344	0,021
Preparo externo: Alisamento	-8,861	0,003
Preparo externo: Pintura	4,774	<0,001
Preparo Interno: Alisamento	4,470	<0,001
Razão entre altura e diâmetro (Altura/Diâmetro)	1,920	<0,001

Tabela A12. Resultado do modelo de classificação da tribo Kari'na

Classificação do museu	Classificação do modelo			
	Não Karina		Kari ' na	
Não Karina	338	(96,3%)	13	(3,7%)
Kari ' na	23	(4,9%)	442	(95,1%)

Tabela A13. Variáveis e coeficientes do modelo de classificação das tribos “Wayana/Aparai” e “Tiryó/Waiwai”

Variáveis	coeficientes	valor-p
Intercepto	5,937	<0,001
Espessura	-6,556	<0,001
Pintura externa vermelha	-3,483	<0,001
Cobertura externa com Resina Transparente	-3,754	<0,001
Antiplástico Mineral	1,550	0,01
Formato da base: Plana	2,444	<0,001
Preparo externo: Alisamento	-8,192	<0,001
Preparo externo: Polimento	-3,396	<0,001

Tabela A14. Resultado do modelo de classificação das tribos “Wayana / Aparai” e “Tiryó / Waiwai”

Classificação do museu	Classificação do modelo	
	Wayana / Aparai	Tiryó / Waiwai
Wayana / Aparai	106 (97,2%)	3 (2,8%)
Tiryó / Waiwai	13 (9,4%)	126 (90,6%)

Tabela A15. Variáveis e coeficientes do modelo de classificação da tribo Wayana

Variáveis	coeficientes	valor-p
Intercepto	4,696	<0,001
Pintura interna preta	-2,197	0,014
Contorno do formato da boca: Infletido	-1,194	0,021
Formato da base: Plana	-2,209	<0,001
Preparo externo: Polimento	-2,216	<0,001
Preparo externo: Resina e pintura	-2,364	<0,001

Tabela A16. Resultado do modelo de classificação da tribo Wayana

Classificação do museu	Classificação do modelo	
	Aparai	Wayana
Aparai	51 (82,3%)	11 (17,7%)
Wayana	21 (27,3%)	56 (72,7%)

Tabela A17. Variáveis e coeficientes do modelo de classificação da tribo Tiriyó

Variáveis	coeficientes	valor-p
Intercepto	-2,200	0,262
Diâmetro da Boca	-0,128	0,027
Espessura	5,001	<0,001
Cobertura externa com Resina Transparente	4,011	0,005
Formato da boca: Aberta	2,849	0,002
Formato da borda: Extrovertida	3,607	0,002
Formato da base: Circular	-4,547	<0,001
Preparo externo: Alisamento	6,724	<0,001

Tabela A18. Resultado do modelo de classificação da tribo Tiriyó

Classificação do museu	Classificação do modelo	
	Waiwai	Tiriyó
Waiwai	59 (98,3%)	1 (1,7%)
Tiriyó	6 (12,2%)	43 (87,8%)

Tabela A19. Resultado dos modelos

Classificação do museu	Classificação dos modelos					% Acerto
	Kari'na	Wayana	Aparai	Waiwai	Tiryó	
Kari'na	442	8	4	5	6	95,1%
Wayana	3	47	17	6	4	61,0%
Aparai	1	10	48	3	0	77,4%
Wayana e Aparai	1	36	55	7	4	88,3%
Waiwai	3	2	0	54	1	90,0%
Tiryó	5	0	0	6	38	77,6%

APÊNDICE B

Figuras

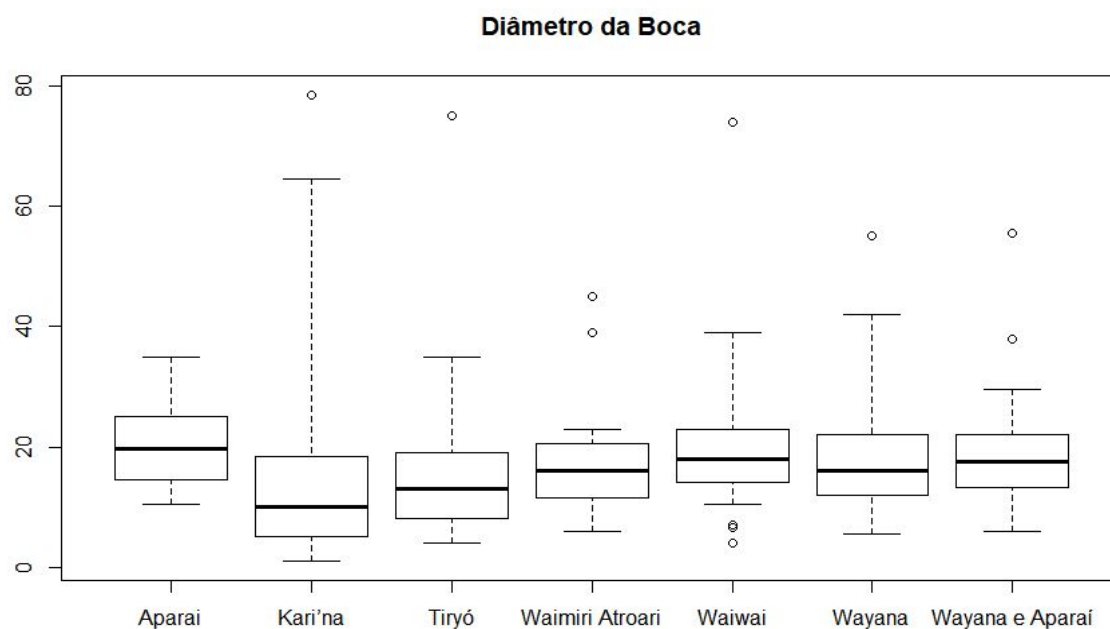


Figura B1. Boxplot do diâmetro da boca do vaso

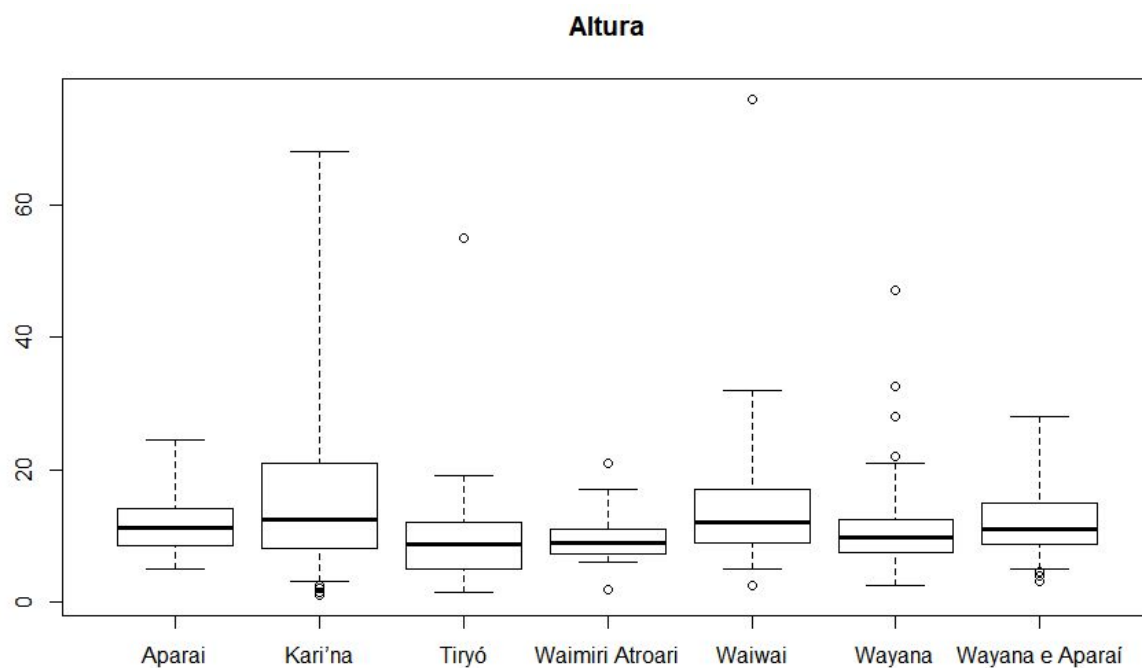


Figura B2. Boxplot da altura do vaso

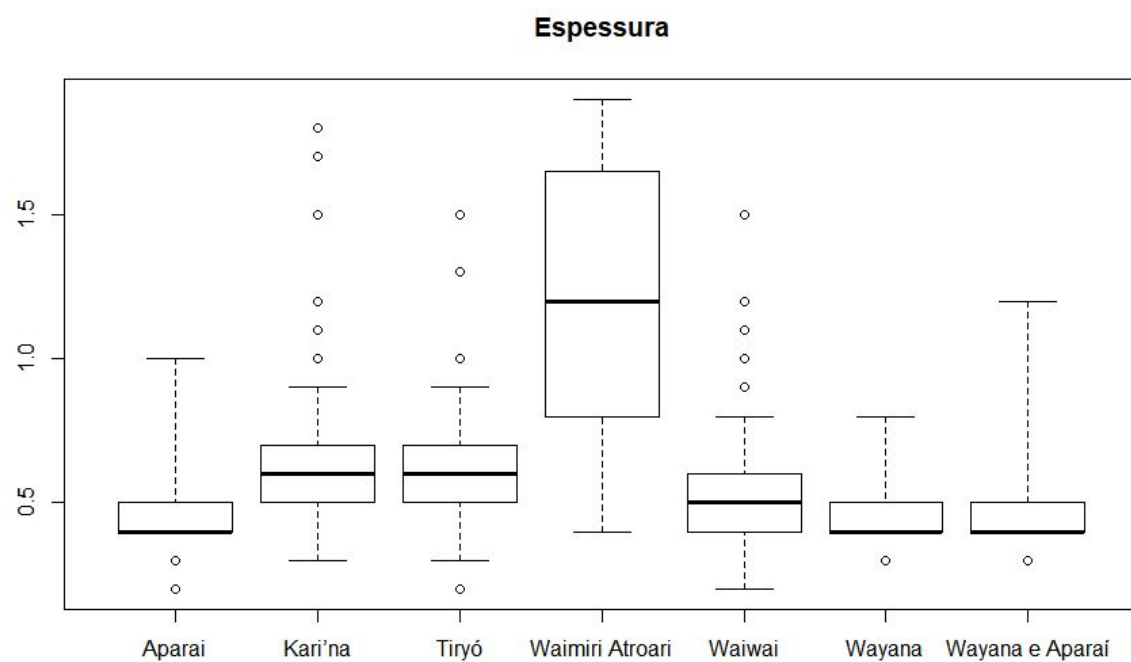


Figura B3. Boxplot da espessura da boca do vaso

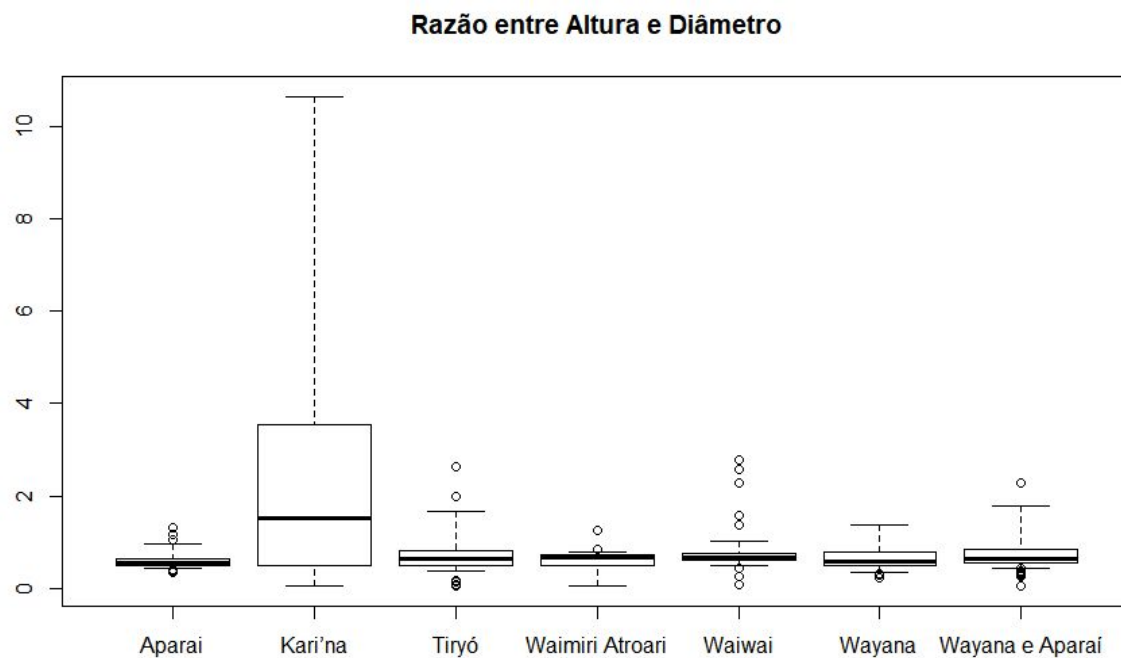


Figura B4. Boxplot da razão entre Altura e Diâmetro

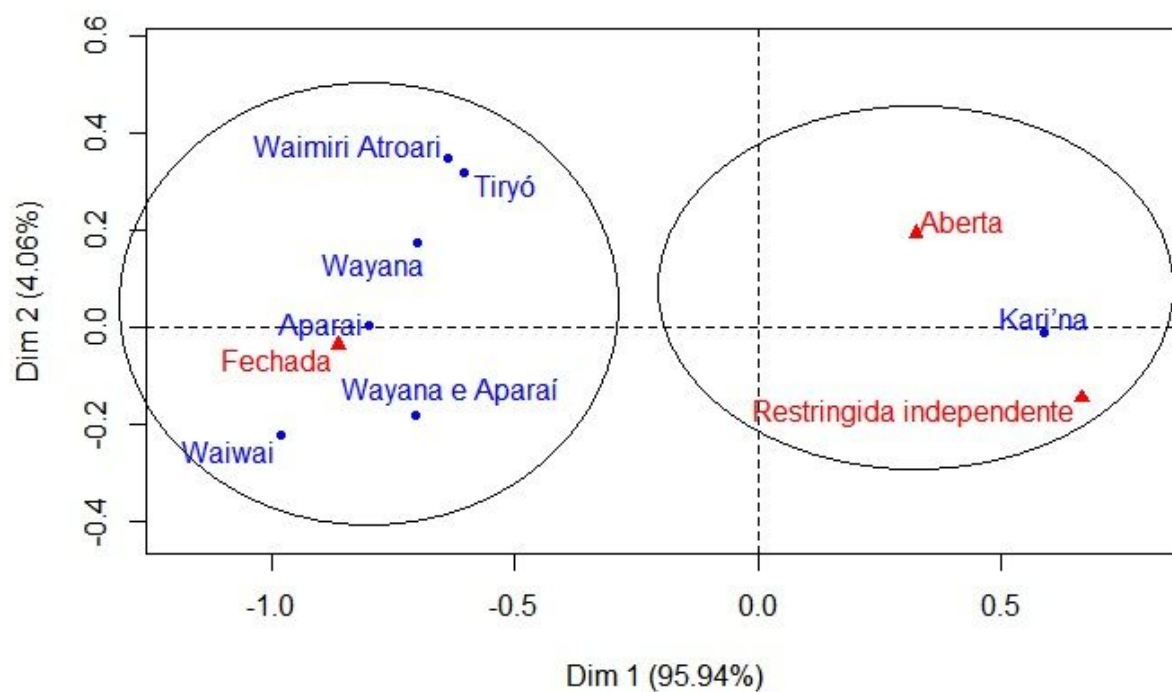


Figura B5. Análise de Correspondência do Formato da Boca

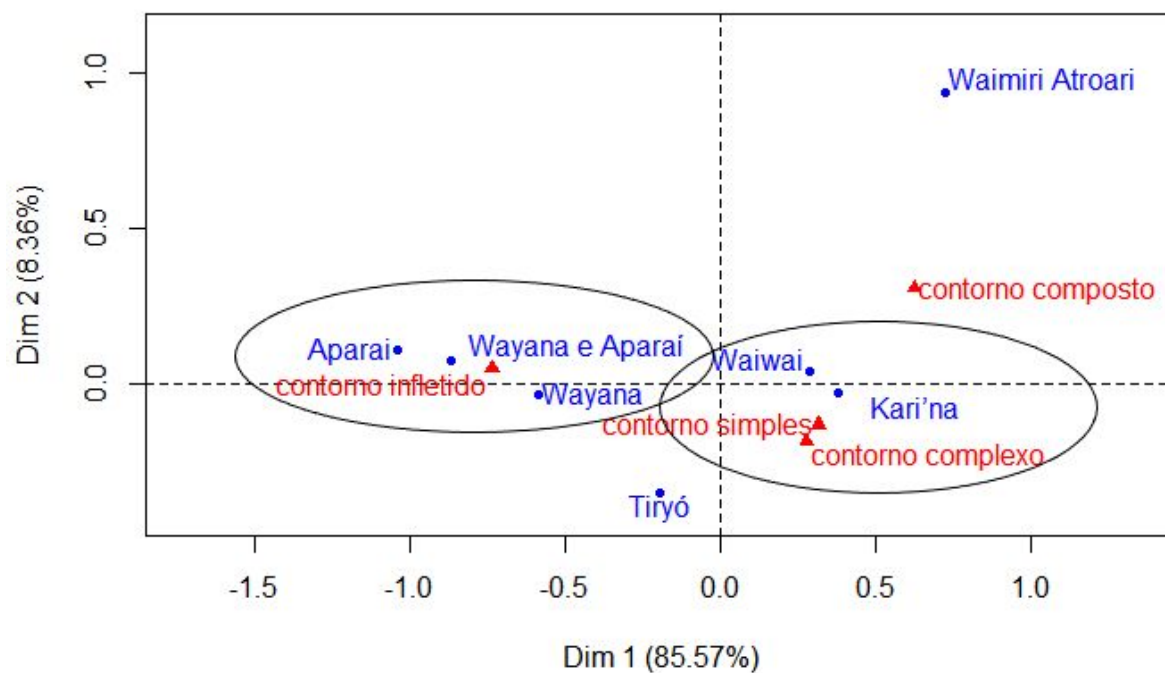


Figura B6. Análise de Correspondência do Contorno da Boca

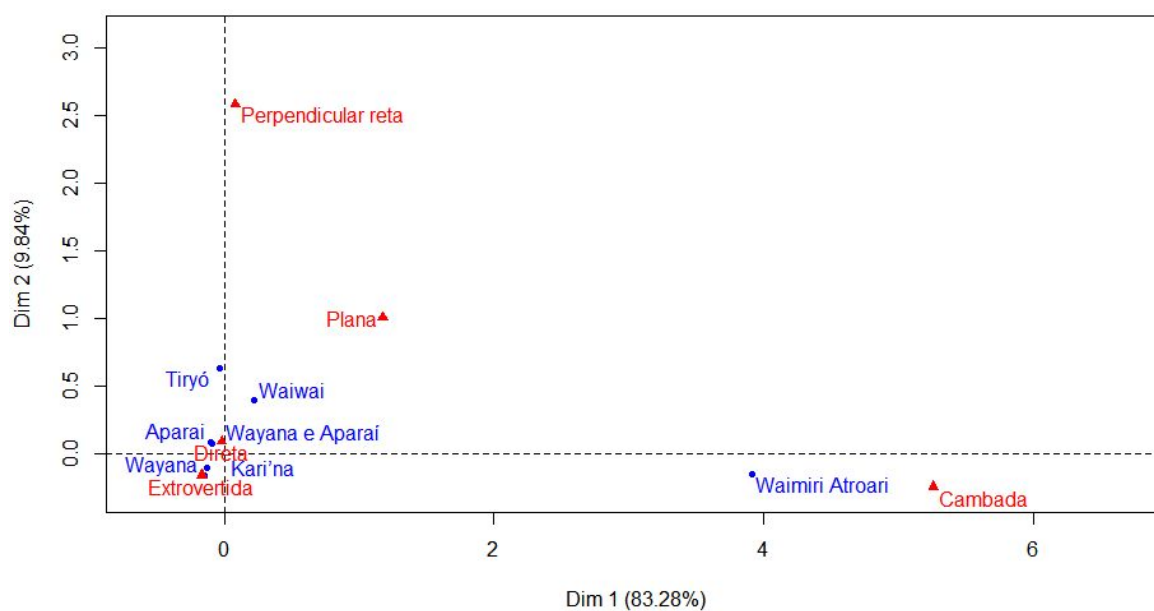


Figura B7. Análise de Correspondência do Formato da Borda

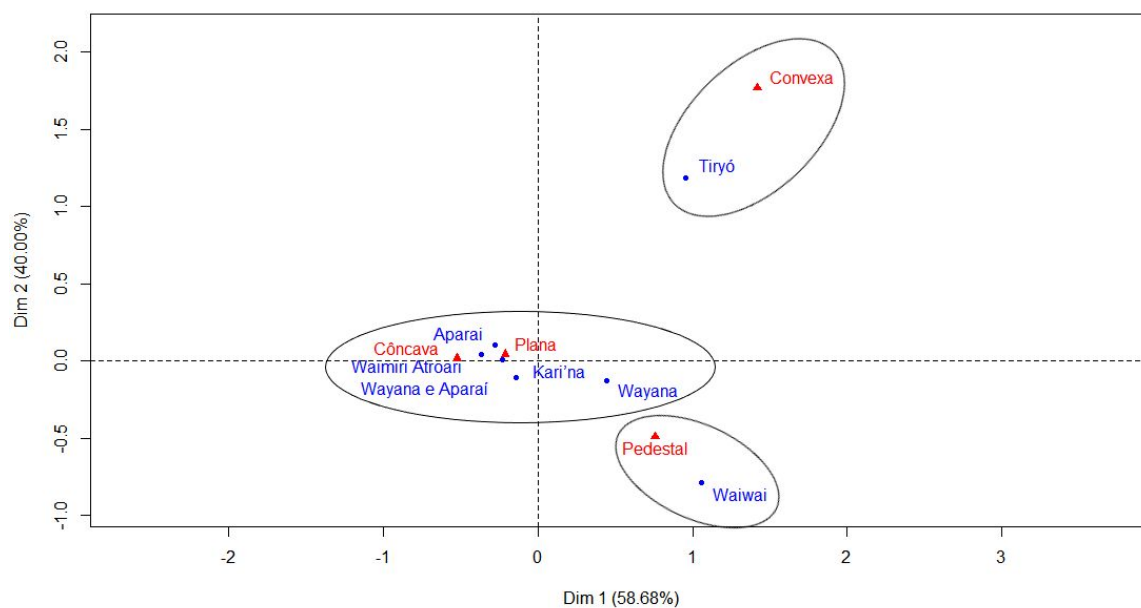


Figura B8. Análise de Correspondência do Formato da Base(I)

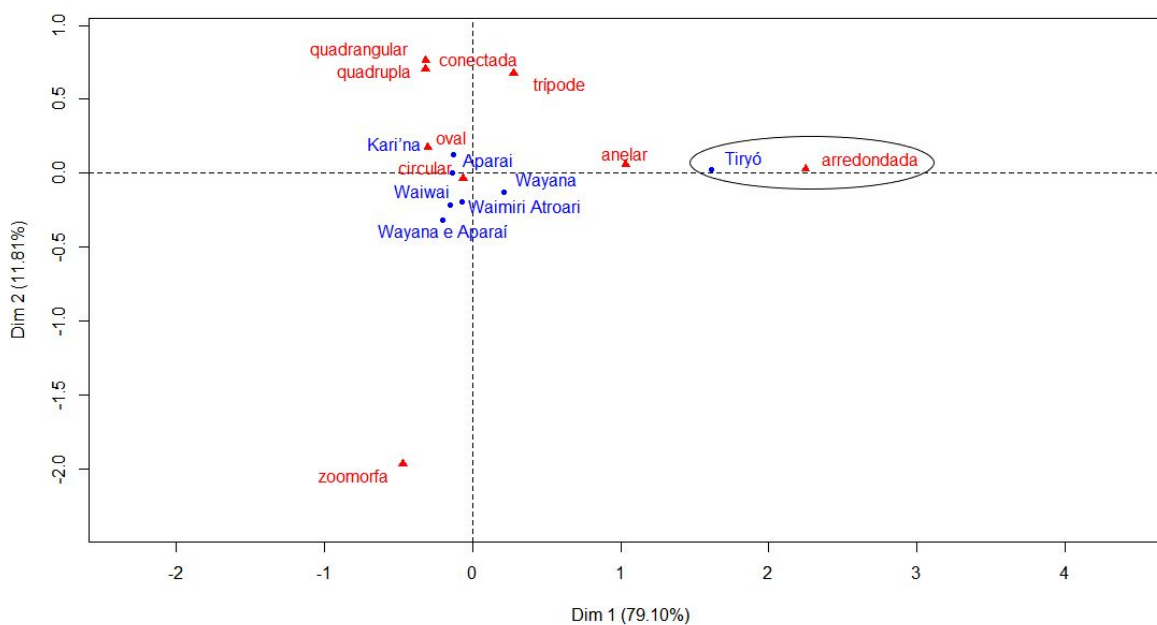


Figura B9. Análise de Correspondência do Formato da Base(II)

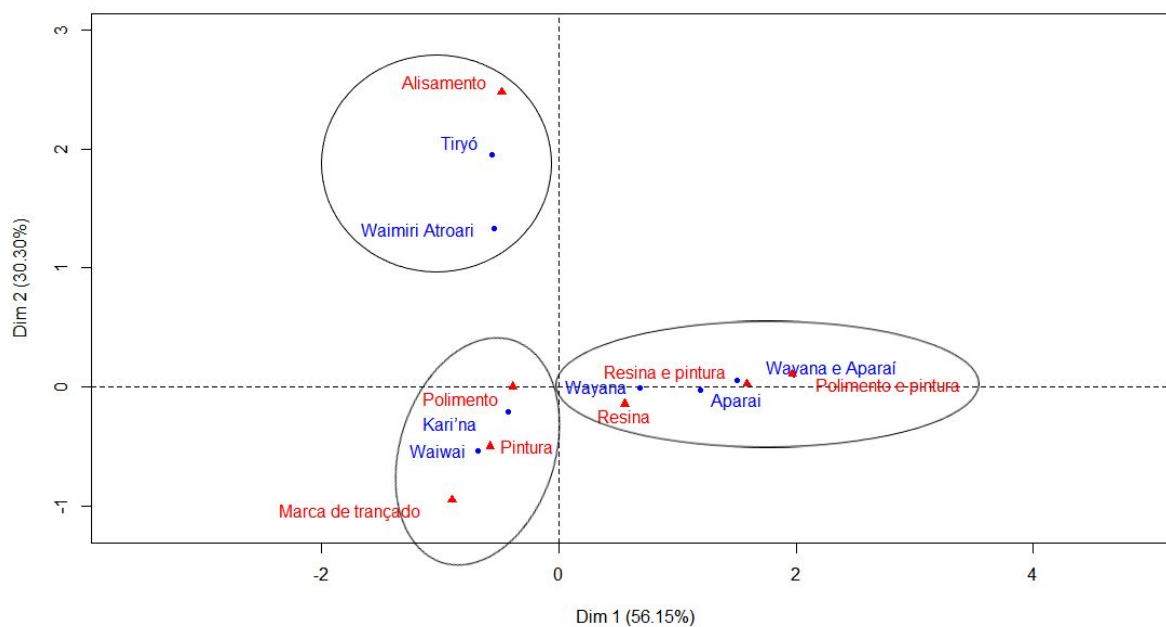


Figura B10. Análise de Correspondência do Preparo Externo

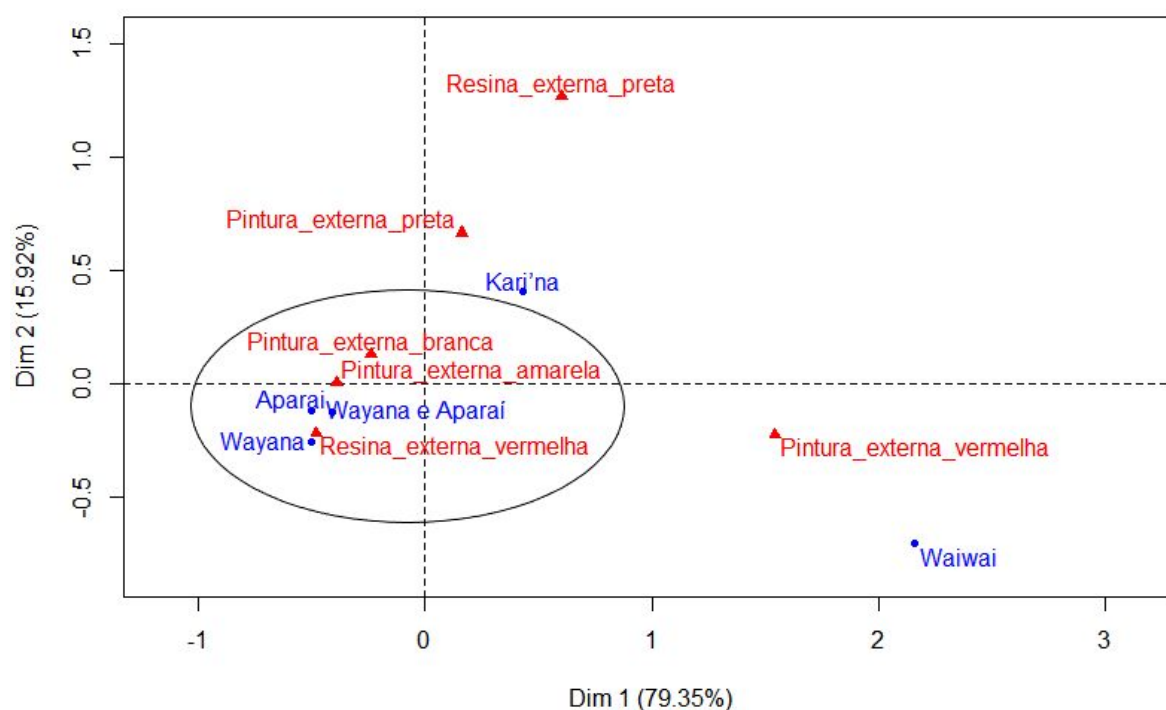


Figura B11. Análise de Correspondência do Acabamento Externo

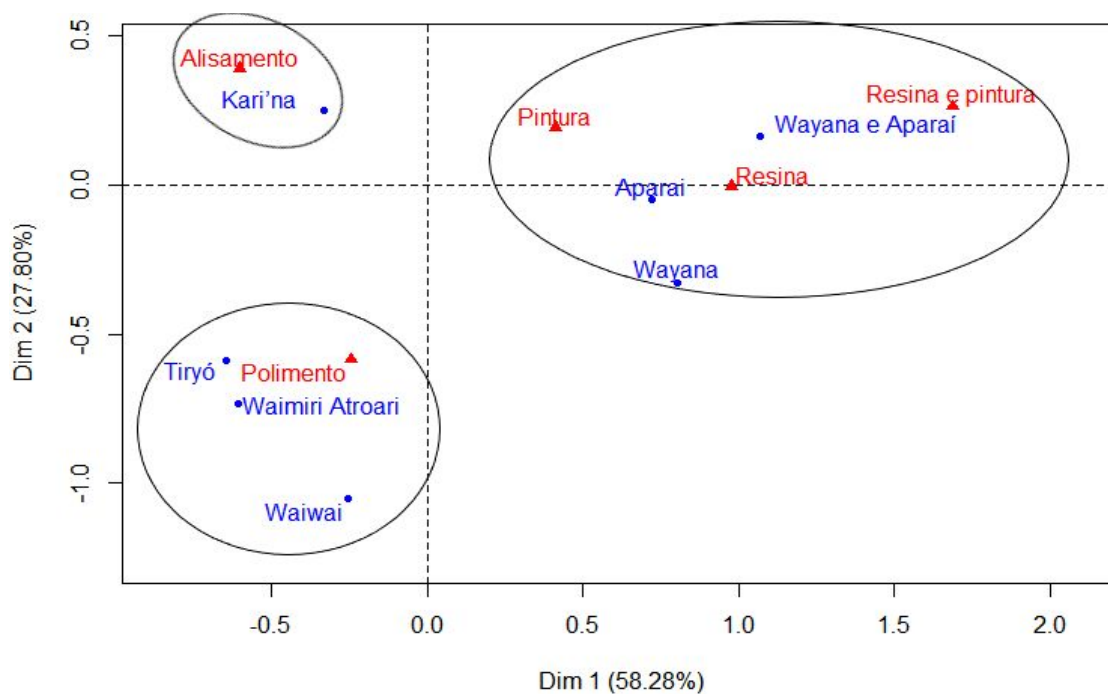


Figura B12. Análise de Correspondência do Preparo Interno

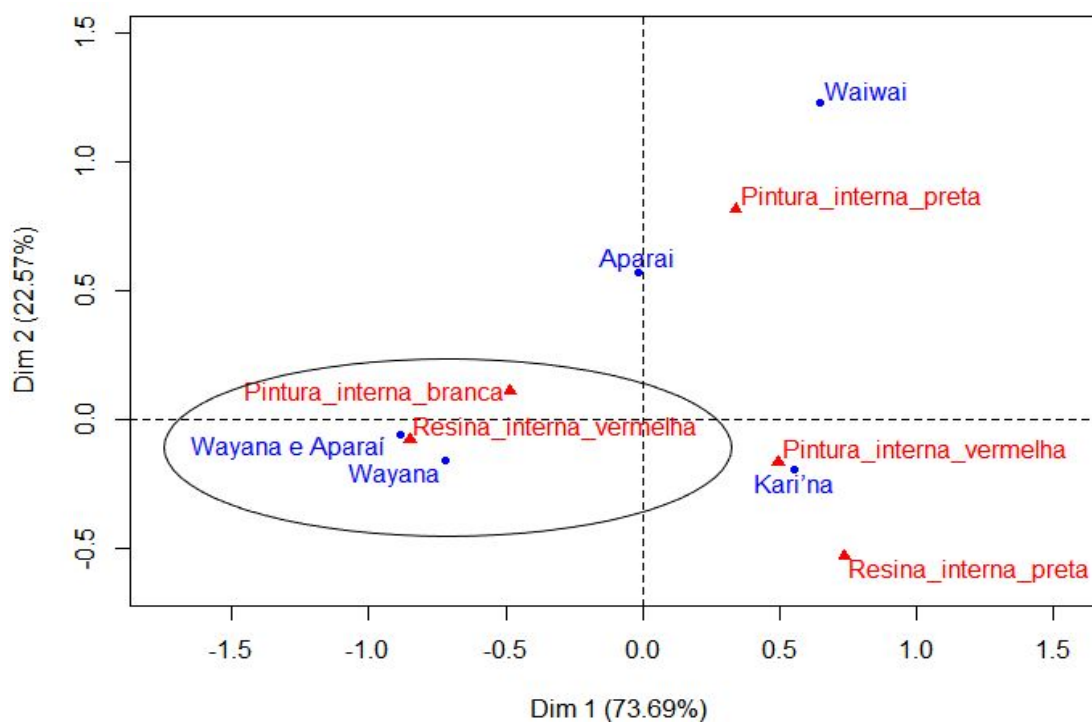


Figura B13. Análise de Correspondência do Acabamento Interno

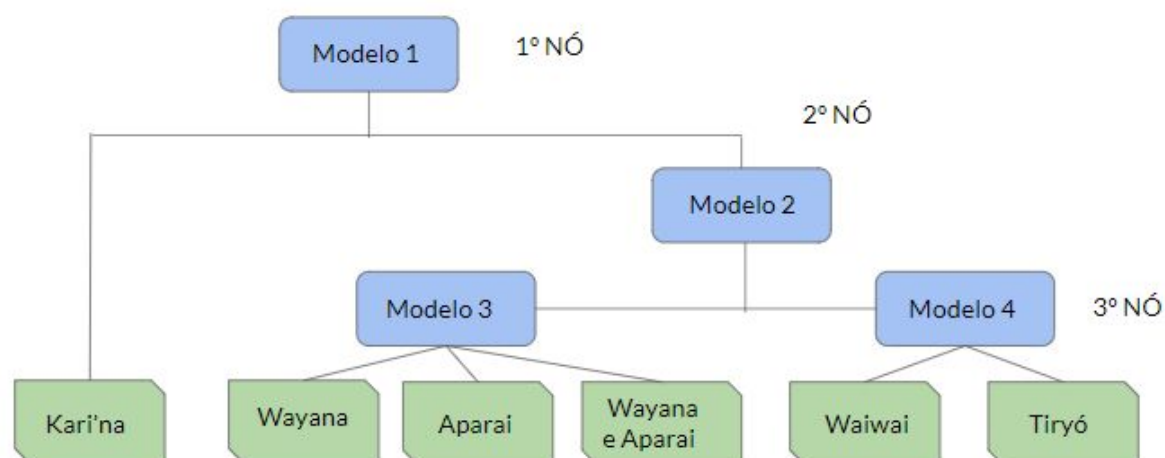


Figura B14. Estrutura do modelo utilizado

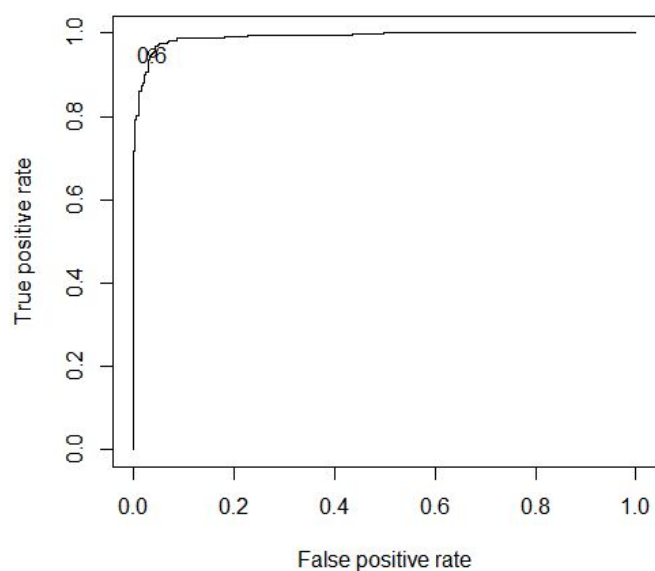


Figura B15. Curva ROC do modelo de classificação da tribo Kari'na

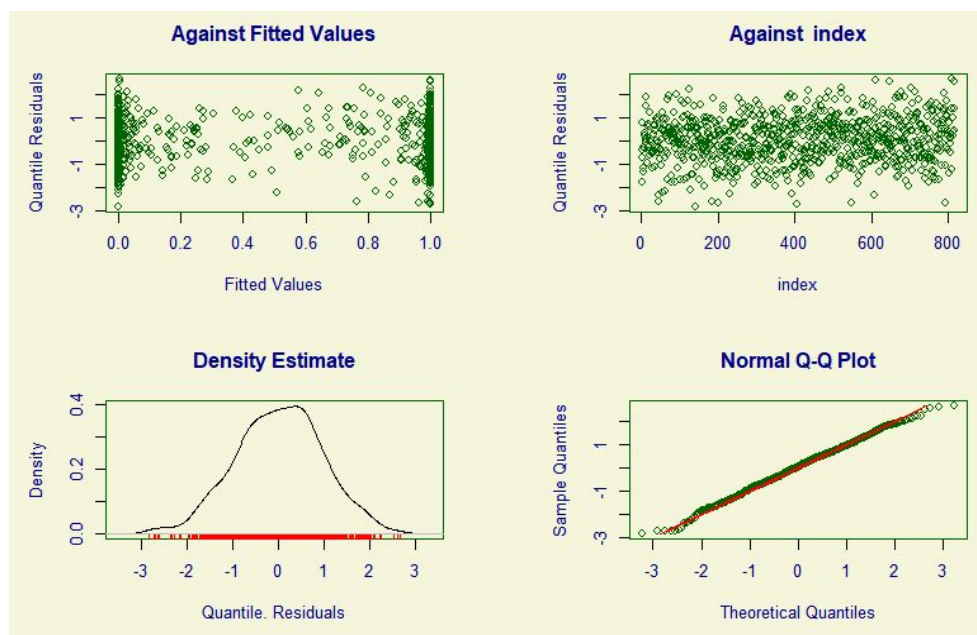


Figura B16. Resíduos do modelo de classificação da tribo Kari’na

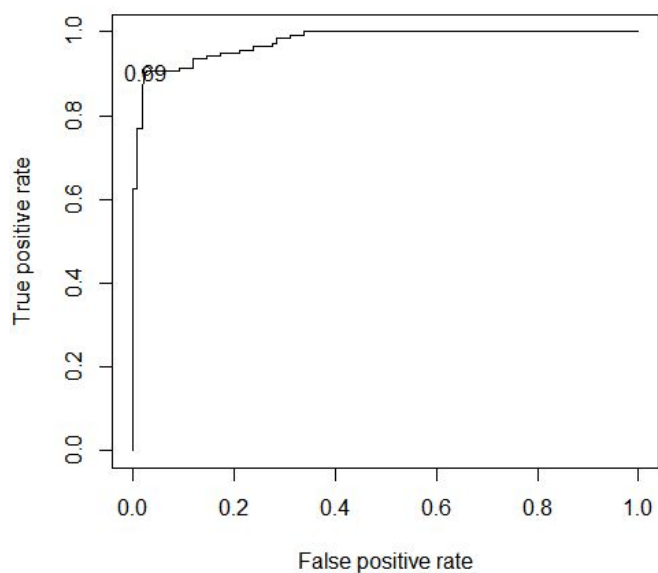


Figura B17. Curva ROC do modelo de classificação das tribos “Wayana / Aparai” e “Tirýó / Waiwai”

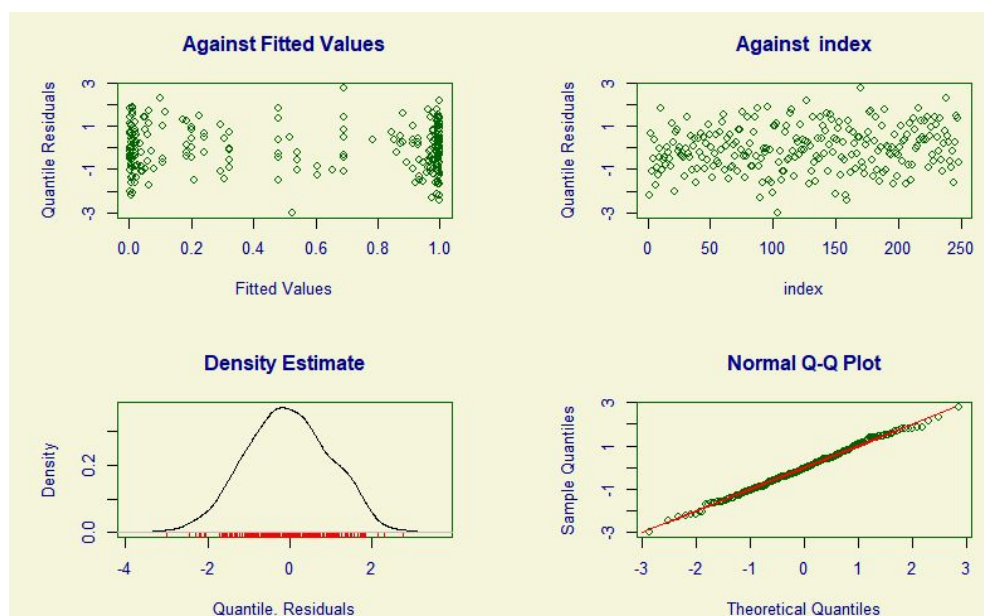


Figura B18. Resíduos do modelo de classificação das tribos “Wayana / Aparai” e “Tiryó / Waiwai”

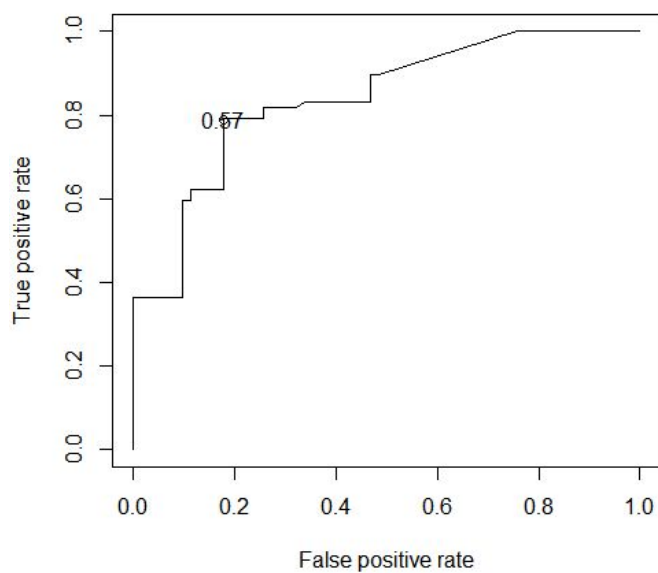


Figura B19. Curva ROC do modelo de classificação da tribo Wayana

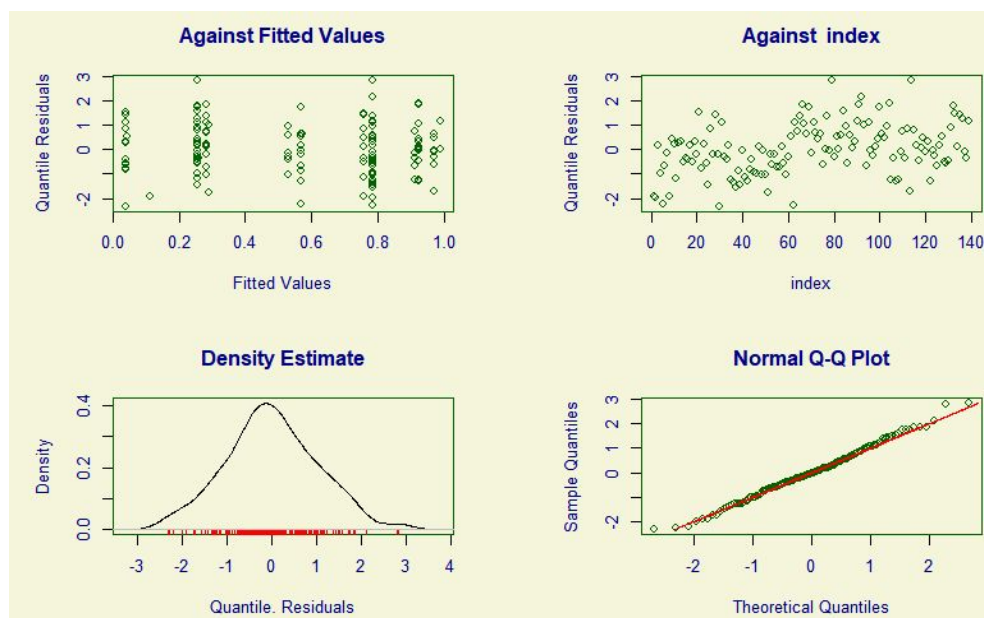


Figura B20. Resíduos do modelo de classificação da tribo Wayana

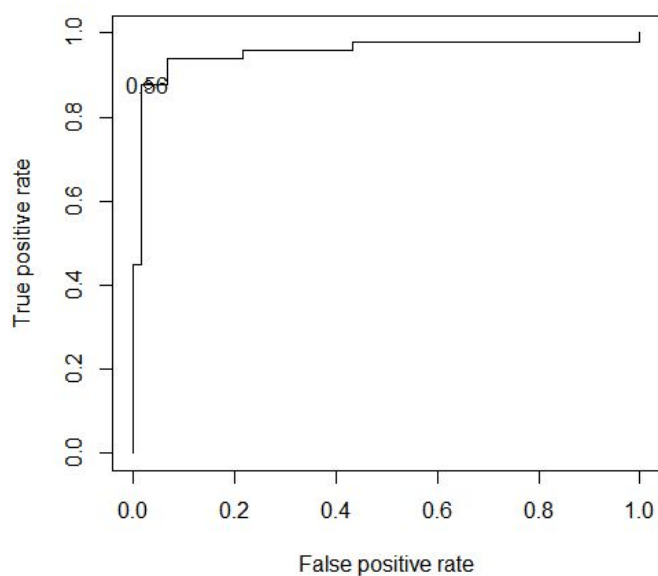


Figura B21. Curva ROC do modelo de classificação da tribo Tiryó

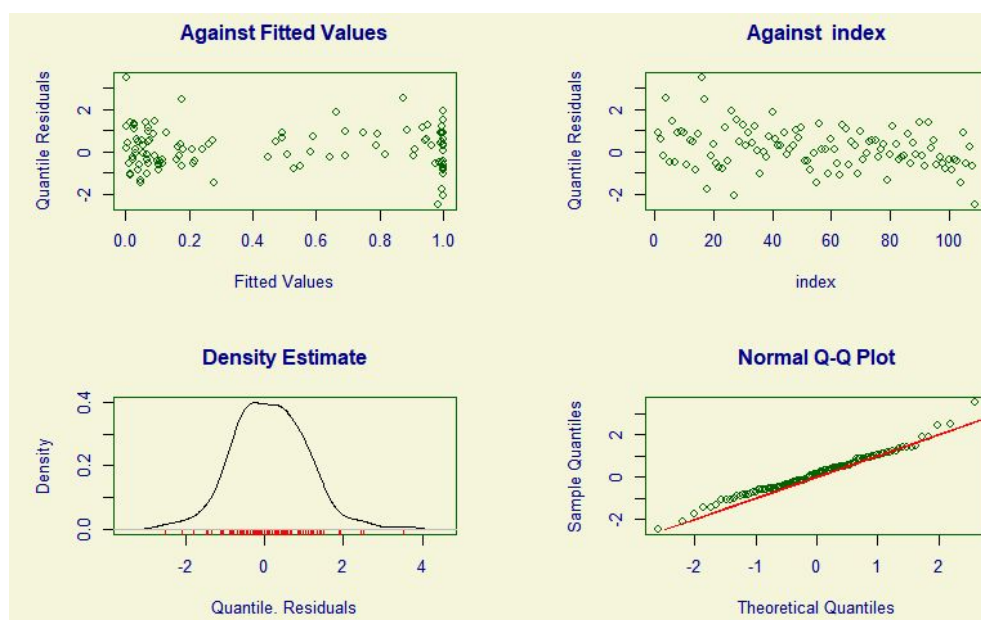


Figura B22. Resíduos do modelo de classificação da tribo Tiryó

APÊNDICE C

Imagens



Figura C1. Material Estudado (Cerâmicas das diferentes tribos Karib)