

## OBSERVAÇÕES ACÚSTICAS SOBRE AS VOGAIS ORAIS DA LÍNGUA KARO

Fernanda Oliveira de Araújo<sup>1</sup>

fernandalevox@yahoo.com.br

**RESUMO:** Pretende-se neste artigo apresentar os resultados preliminares da análise acústica dos segmentos vocálicos orais da língua Karo feita através das medições de seus dois primeiros formantes, F1 e F2. Para a análise, foram utilizados dados gravados com quatro falantes da língua Karo, dois homens e duas mulheres. Após as medições, feitas através da utilização do Programa de análise acústica *Praat*, os valores obtidos de F1 e F2 foram submetidos a uma análise estatística e, em seguida, plotados os gráficos de dispersão das vogais. Será discutida, portanto, a distribuição das vogais orais no espaço acústico.

**PALAVRAS-CHAVE:** análise acústica; formantes; vogais orais; língua Karo.

### 1. INTRODUÇÃO: O POVO ARARA E A LÍNGUA KARO:

Distribuídos em duas aldeias na Área Indígena Igarapé de Lourdes, na região Centro-leste do estado de Rondônia, os índios Arara formam um grupo de aproximadamente 170 indivíduos. A língua Karo (que significa ‘arara’) é a única língua representante da família lingüística Ramarama (Gabas, 2000), tronco Tupi (Rodrigues, 1986). Assim como outras línguas indígenas faladas no Brasil, o Karo encontra-se ameaçada de extinção pelo fato de ser falada por um número reduzido de pessoas.

Embora a fonologia da língua Karo apresente descrição e análise aprofundadas, os estudos feitos por Gabas (1999), em sua dissertação de Mestrado a respeito da fonologia da língua, estão baseados nos critérios clássicos da fonêmica, da fonética articulatória, portanto. O presente estudo pretende ser uma contribuição ao estudo

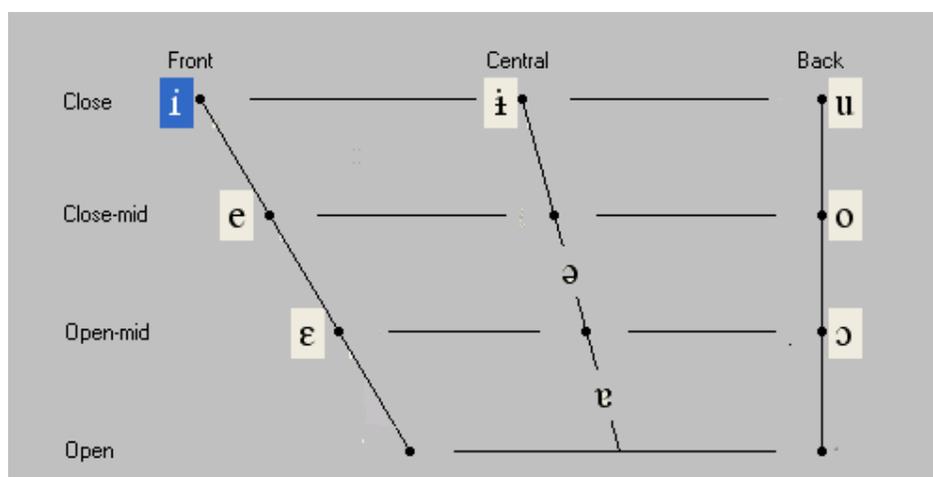
---

<sup>1</sup> Estudante do último semestre do Curso de Letras da Universidade Federal do Pará. Bolsista de Iniciação Científica do Museu Paraense Emílio Goeldi (CNPq) sob orientação do Dr<sup>o</sup> Nilson Gabas Júnior. O presente estudo conta com a orientação efetiva da doutora Gessiane Picanço (Museu Emilio Goeldi). Agradecimentos: à orientação da Dr<sup>a</sup> Gessiane Picanço que gentilmente aceitou o convite de não apenas orientar-me na execução deste estudo preliminar de fonética acústica, mas também como co-orientadora do meu Trabalho de Conclusão de Curso; ao meu orientador Dr. Nilson Gabas Júnior, que cedeu cópias de gravações feitas com os índios Arara para a realização desta análise preliminar e aos Índios Arara.

sobre os sons vocálicos da língua Karo no âmbito da fonética acústica. Neste artigo, especificamente, serão tratados um dos correlatos acústicos que determinam qualidade vocálica, que são os Formantes. Serão discutidas as distribuições das vogais orais do Karo no espaço acústico.

### 1.1 FONÉTICA E FONOLOGIA SEGMENTAL DAS VOGAIS ORAIS DA LÍNGUA KARO

De acordo com os estudos feitos por Gabas (1999), o Karo apresenta o seguinte inventário de segmentos fonéticos orais:



Destes, sete constituem o quadro fonológico da língua: /i/; /ɛ/; /ə/; /ɐ/; /i/; /u/ e /ɔ/. Levando em consideração a classificação de Maddieson (1984), a língua Karo insere-se no grupo de línguas do mundo cujo sistema de vogais é constituído por sete fonemas vocálicos. O Karo está dentro, portanto, de um sistema de vogais considerado comum nas línguas do mundo.

Dois fatos fonológicos recebem particular atenção nos estudos feitos por Gabas em relação aos seguintes pares de segmentos: [o] / [ɔ] e [e] / [ɛ]. Trata-se de um caso de alofonia em que [o] é alofone de [ɔ] e [e] é alofone de [ɛ], cuja ocorrência de um ou de outro se dá por fatores de ordem supra-segmental: tom e acento. A vogal anterior média semifechada [e] ocorre apenas em sílaba acentuada com tom alto, enquanto que sua contrapartida semiaberta [ɛ] ocorre nos demais ambientes. O mesmo ocorre com os pares [o] / [ɔ]. A vogal posterior média semifechada realiza-se tanto em sílaba acentuada ou não. Naquela sílaba, a vogal [o] apresenta-se com tom baixo, enquanto

que nesta o tom é alto. Já sua contrapartida mais baixa [ɔ] ocorre em sílaba acentuada com tom baixo (ver Gabas, 1999: 45-47).

## **2. ANÁLISE ACÚSTICA**

Do ponto de vista acústico, as vogais distinguem-se uma das outras de acordo com a posição que estas ocupam, ou distribuem-se, dentro do espaço acústico. Os segmentos vocálicos são identificados de acordo com os valores de seus Formantes: F1, F2 e F3 (mais especificamente F1, que determina a altura da vogal, e F2, que é responsável pela anterioridade e posterioridade da vogal), que são ‘concentração de energia acústica contendo uma banda de frequência particular (...)’ (Trask, 1996). Os valores do segundo formante, F2, são responsáveis pela anterioridade e posterioridade da vogal no espaço acústico enquanto que os de F1 determinam se a vogal é alta, média ou baixa. Os valores de F1 e F2 são medidos em Hertz (Hz) e, segundo Sundberg (1991), o primeiro formante tem uma frequência que varia de 150 a 900 Hz, e o segundo de 500 a 3000 Hz. Em outras palavras, a vogal mais posterior de uma língua apresentará os valores tanto de F1 quanto de F2 menores do que as demais vogais, enquanto que a vogal mais anterior apresentará F2 maior do que os demais segmentos vocálicos. O que estabelece, portanto, a distinção entre as vogais posterior alta [u] e a anterior alta [i] são os valores de F2, já que os de F1 tendem serem aproximados em ambas vogais.

## **3. MATERIAL E MÉTODO**

Os dados utilizados para esta análise acústica preliminar foram coletados durante uma viagem a campo feita pelo pesquisador Nilson Gabas Júnior em 2001 à aldeia dos índios Arara. Estas gravações foram feitas com a utilização de gravador portátil DAT e realizadas com a participação de quatro falantes, dois homens e duas mulheres (adultos).

Procurou-se sistematizar as palavras selecionadas para a análise de modo que para cada vogal<sup>2</sup> há o mesmo número de amostras: 12 repetições que ocorrem em CVC. Na tabela que segue estão as palavras utilizadas na análise com a indicação de qual vogal foi medida na mesma:

<b>Palavra</b>	<b>Vogal</b>	<i>Nº de amostras</i>	<b>Falantes</b>
<b>[papiktem]</b>	<b>[i]</b>	<b>12</b>	<b>H e M</b>
<b>[péŋ]</b>	<b>[e]</b>	<b>12</b>	<b>H e M</b>
<b>[matet]</b>	<b>[e]</b>	<b>12</b>	<b>H e M</b>
<b>[piʔ]</b>	<b>[i]</b>	<b>6</b>	<b>M</b>
<b>[napit]</b>	<b>[i]</b>	<b>6</b>	<b>H</b>
<b>[menəʔ]</b>	<b>[ə]</b>	<b>6</b>	<b>M</b>
<b>[pəttem]</b>	<b>[ə]</b>	<b>6</b>	<b>H</b>
<b>[ták]</b>	<b>[a]</b>	<b>12</b>	<b>H e M</b>
<b>[acapóp]</b>	<b>[o]</b>	<b>12</b>	<b>H e M</b>
<b>[kiribəp]</b>	<b>[ɔ]</b>	<b>12</b>	<b>H e M</b>

Através da utilização do Programa *Praat*, foram medidos os valores de F1 e F2 de cada vogal do Karo. O critério adotado para identificar os segmentos vocálicos no espectrograma foi selecionar a parte mais estável desta (geralmente o meio, cuja transição de formantes é menos favorecida) afim de que obtivéssemos os valores de F1 e F2. Após a obtenção dos valores dos formantes, estes são organizados em tabela no programa Excel, cujo objetivo é obter a média e o desvio padrão dos mesmos para que assim sejam confeccionados os gráficos de dispersão das vogais.

---

<sup>2</sup> Para a presente análise não foi possível apresentar amostras da vogal posterior alta [u] devido à incompatibilidade de dados.

#### 4. RESULTADOS

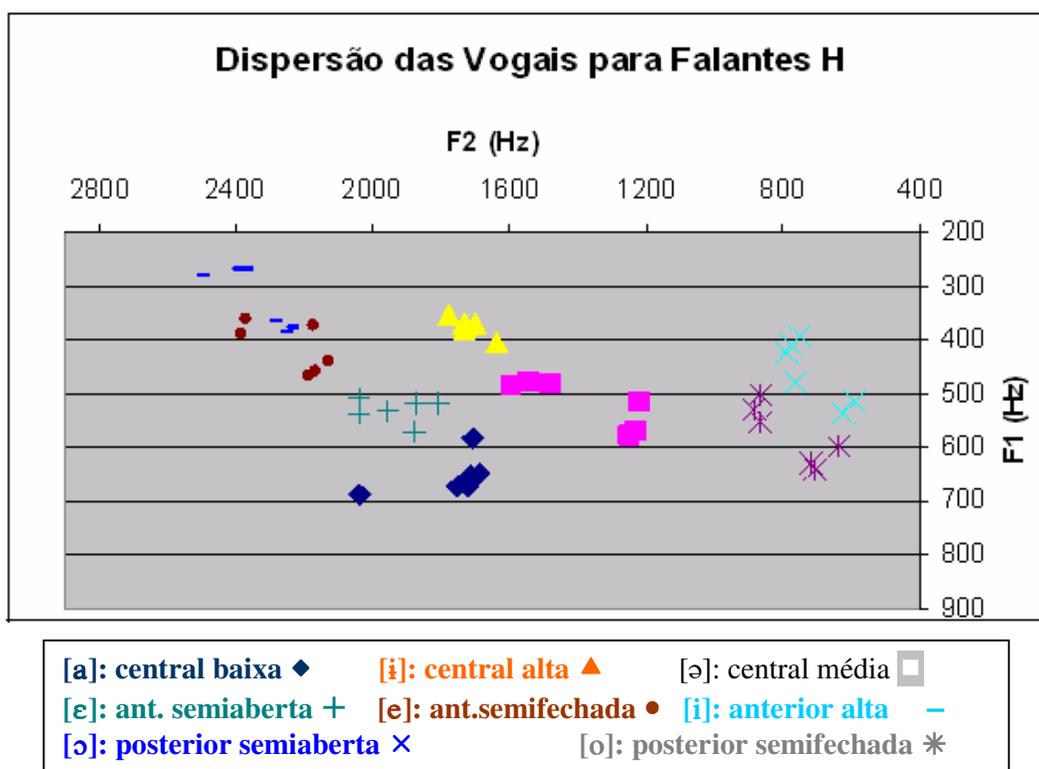
Como se nota na tabela 1 (valores da Média e Desvio Padrão), cada vogal apresenta valores de frequência, de seus respectivos formantes, diferentes. Todos os valores encontram-se de acordo com aqueles estabelecidos por Sundberg (1991): os de F1 variam de 235 Hz a 663 Hz para falantes do sexo masculino e, para as mulheres, de 340 Hz a 706 Hz; os valores de F2 estão numa escala que vai de 715 Hz a 1933 Hz para homens e de 737 Hz a 2563 Hz para mulheres. Nota-se um dado interessante referente aos valores de F1 das vogais posteriores realizadas por falantes do sexo feminino: seus valores estão bastante aproximados: Tabela 1:

<b>Vogais</b>	<b>F1 (M)</b>	<b>F2(M)</b>	<b>F1(F)</b>	<b>F2(F)</b>
<b>[a]</b>	<b>653</b>	<b>1770</b>	<b>706</b>	<b>1925</b>
DP	33,6	120,3	68,8	31,6
<b>[ə]</b>	<b>516</b>	<b>1884</b>	<b>508</b>	<b>2113</b>
DP	40,6	158	34,62	37,9
<b>[i]</b>	<b>376</b>	<b>1718</b>	<b>407</b>	<b>2117</b>
DP	15,4	41,44	42,8	162,9
<b>[i]</b>	<b>235</b>	<b>2353</b>	<b>340</b>	<b>2698</b>
DP	62	91,4	42	79
<b>[e]</b>	<b>416</b>	<b>1902</b>	<b>464</b>	<b>2563</b>
DP	42	778,1	31,3	87,1
<b>[ɛ]</b>	<b>531</b>	<b>1933</b>	<b>565</b>	<b>2320</b>
DP	19,8	85,4	67,9	156,6
<b>[ɔ]</b>	<b>575</b>	<b>778</b>	<b>487</b>	<b>737</b>
DP	50,5	95,9	164,9	56,7
<b>[o]</b>	<b>460</b>	<b>715</b>	<b>444</b>	<b>823</b>
DP	54,2	76,9	79,7	145,9

Levando-se em consideração as médias dos valores de F1 e F2, nota-se que os de F1, tanto para falantes do sexo masculino quanto feminino, obtidos não são tão diferentes para cada vogal. No entanto, em nível de F2, não se pode ter a mesma

interpretação, pois os valores do segundo formante das vogais realizadas por falantes do sexo feminino apresentam números consideravelmente maiores do que os de homens, exceto os valores de F2 referentes às vogais posteriores semiaberta e semifechada. Isto implicará, na plotagem, distribuições diferentes (de homens e de mulheres) no espaço acústico das vogais realizadas, como veremos em seguida:

Gráfico 1: Dispersão das Vogais para falantes do sexo masculino (H):

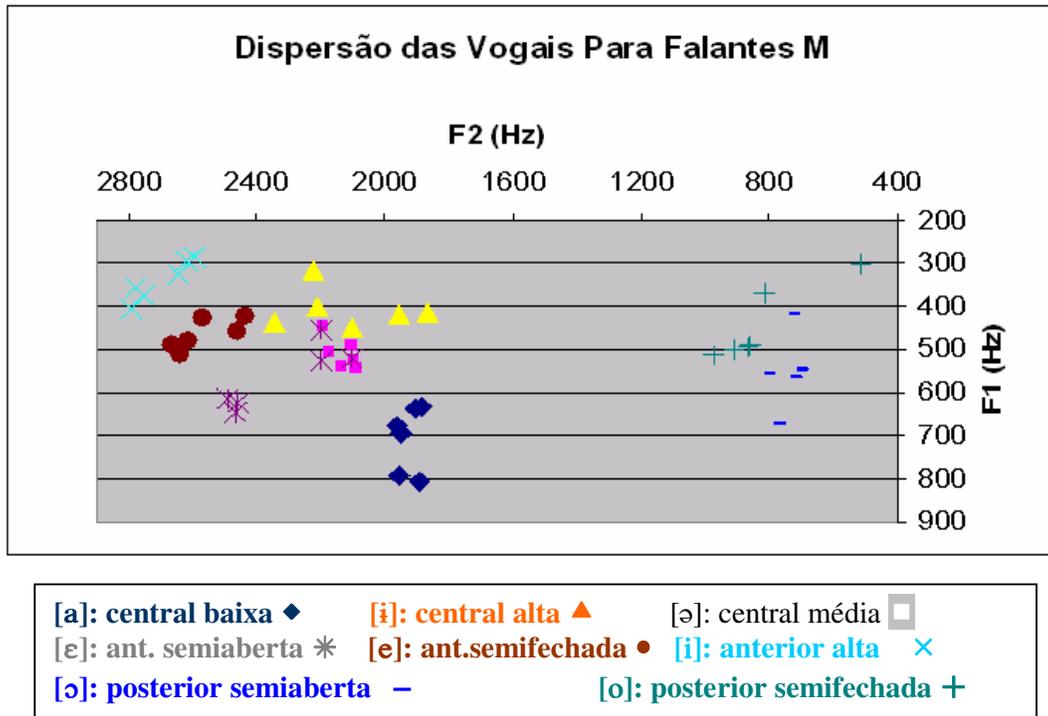


De acordo com a plotagem das vogais realizadas por falantes do sexo masculino, observa-se que os segmentos [ə], [a] e [i] estão realizando-se na área central do espaço acústico e a distinção existente quanto à altura entre elas procede, embora haja, no caso da central baixa, a ocorrência de uma amostra na área mais anterior. E, no caso da central média, observa-se certa ‘posterioridade’ da mesma, mas insignificante, pois este segmento não co-ocorre com as posteriores semiaberta e semifechada.

Em Karo, as anteriores [e] e [ɛ] são alofones de um mesmo fonema. Desta forma, esperava-se que houvesse uma co-ocorrência de ambas no espaço acústico. Ao contrário do que se esperava, a vogal anterior semifechada [e] está relativamente sendo realizada junto à vogal anterior alta [i].

Diferentemente comportam-se as vogais posteriores semiaberta [ɔ] e semifechada [o], que tal como [e] e [ɛ], são alofones de um mesmo fonema. Elas estão distribuídas significativamente na mesma área no espaço acústico, evidenciando, portanto, a alofonia existente entre ambas.

Gráfico 2: Dispersão das Vogais para falantes do sexo feminino (M):



Diferentemente do que ocorre com as amostras de falantes do sexo masculino, as centrais realizadas por mulheres encontram-se numa área mais anterior do que central no espaço acústico. Isso se deve ao fato de que os valores de F2 estão altos para as referidas vogais realizadas por este grupo de falantes. Um fato interessante a se observar é a co-ocorrência das vogais centrais alta [i] e média [ə] com algumas amostras da vogal anterior semiaberta [ɛ].

Quanto às anteriores alta [i] e média semifechada [e], suas distribuições não apresentam irregularidades. Esperava-se que as vogais anteriores semiaberta e semifechada estariam dividindo a mesma área no espaço acústico uma vez que são alofones.

Em relação às posteriores [o] e [ɔ], observa-se que parte significativa das amostras está coincidindo na área de plotagem, evidenciando que, do ponto de vista acústico, ambas são a realização de uma mesma vogal.

Pode-se notar que alguns pares de segmentos estão dividindo no gráfico, referente à dispersão das vogais realizadas com falantes do sexo masculino, o mesmo espaço. É o caso dos seguintes pares de segmentos [i] / [e] e [o] / [ɔ]. Isto é um indicio de que estes segmentos não são tão diferentes do ponto de vista acústico. De acordo com os estudos fonológicos já realizados com as vogais do Karo, esperava-se que os segmentos [ɛ] e [e] estariam dividindo a mesma área no espaço acústico, já que a realização de um ou outro se dá por fatores de ordem supra-segmental: tom e acento.

Em relação à dispersão das vogais realizadas por mulheres, estão coincidindo, em algumas realizações, os pares [ɔ] / [o], [e] / [i], e [ɛ] / [ə]. Como as médias dos valores do primeiro formante (F1) das vogais posteriores semifechada e semiaberta estão próximos, a realização de ambas não poderia ter sido diferente. Algum fator deve estar condicionando a co-ocorrência das vogais anteriores semiaberta e semifechada com as centrais alta e média, como, por exemplo, o ambiente de ocorrência (no caso da vogal anterior semiaberta [ɛ], já que é este segmento que está sendo realizado na área que não lhe é prototípica).

#### **Test-t: Nível de Significância:**

Com a finalidade de medir a probabilidade dos pares de segmentos anteriormente relatados co-ocorrerem, realizamos uma espécie de Teste de Probabilidade (Test-t), que consistiu em comparar os valores dos formantes das vogais que estão sendo realizadas na mesma área no espaço acústico. Neste tipo de teste existe um valor padrão (nível de significância), que é de  $p > 0,05$  ou 5%; se os valores comparados obtiverem níveis igual ou superior à 0,05, isto significa que a probabilidade dos pares de segmentos serem a mesma vogal, do ponto de vista acústico, é significativa. De acordo com o test-t realizado, obtivemos os seguintes valores:

<b>Para falantes do Sexo Masculino</b>		
	<b>Pares de Segmentos:</b>	
<b>Formantes</b>	<b>[o] e [ɔ]</b>	<b>[i] e [e]</b>
<b>F1</b>	<b>p&gt; 0,028</b>	<b>p&gt; 0,013</b>
<b>F2</b>		<b>p&gt; 0,082</b>

<b>Para falantes do Sexo Feminino</b>			
	<b>Pares de Segmentos:</b>		
<b>Formantes</b>	<b>[ə] e [ɛ]</b>	<b>[o] e [ɔ]</b>	<b>[i] e [e]</b>
<b>F1</b>	<b>p&gt; 0,013</b>	<b>p&gt; 0,74</b>	<b>p&gt; 0,037</b>
<b>F2</b>	<b>p&gt; 0,015</b>		<b>p&gt; 0,002</b>

Diante disto, fica evidente que, no caso das vogais realizadas por falantes do sexo masculino, a probabilidade de co-ocorrência das posteriores semiaberta [ɔ] e semifechada [o], e das anteriores alta [i] e semifechada [e], é significativa, pois a porcentagem obtida na comparação de seus respectivos formantes está acima do nível de significância. O mesmo pode ser dito a respeito das vogais central média [ə] e anterior semiaberta [ɛ], das posteriores [o] e [ɔ] e das central alta [i] e anterior semifechada [e] (porcentagem de F1), no caso dos falantes do sexo feminino, que também apresentam um nível de significância considerável.

Partindo-se do princípio de que estas vogais estão coincidindo significativamente, do ponto de vista acústico, não há distinção entre elas. Isto implica em algumas questões, uma delas esbarra nos casos de alofonia existente na língua: será que a alofonia existente entre as anteriores semiaberta [ɛ] e semifechada [e] procede? A vogal anterior semifechada [e] é alofone de sua contrapartida semiaberta [ɛ] ou da anterior alta?

Longe se está de determinar com precisão um estudo acerca das vogais orais da língua Karo à luz da fonética acústica. Procurou-se aqui tão somente fazer um estudo de caráter preliminar para futuros estudos acústicos que se pretende desenvolver em relação aos segmentos vocálicos orais da língua Arara de Rondônia, para, quem sabe, responder às discussões levantadas nesta análise preliminar.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. GABAS Jr, N. *Estudo fonológico da língua Karo*. München; Newcastle: LINCOM Europa, 1998. (LINCOM studies in natives American linguistics, 31).
2. RODRIGUES, Aryon, *Línguas Brasileiras: para o conhecimento sobre línguas indígenas*. São Paulo: Edições Loyola: 1986.
3. SUNDBERG, J. *The Science of Musical Sounds*. San Diego: Academic Press.
4. TRASK, R.L. *A Dictionary of Phonetics and Phonology*. London and New York: Routledge, 1996. (p. 148).

**RESUMO:** Pretende-se neste artigo apresentar os resultados preliminares da análise acústica dos segmentos vocálicos orais da língua Karo feita através das medições de seus dois primeiros formantes, F1 e F2. Para a análise, foram utilizados dados gravados com quatro falantes da língua Karo, dois homens e duas mulheres. Após as medições, feitas através da utilização do Programa de análise acústica *Praat*, os valores obtidos de F1 e F2 foram submetidos a uma análise estatística e, em seguida, plotados os gráficos de dispersão das vogais. Será discutida, portanto, a distribuição das vogais orais no espaço acústico.

**PALAVRAS-CHAVE:** análise acústica; formantes; vogais orais; língua Karo.

**ABSTRACT:** This paper presents a preliminary acoustic analysis of Karo, the only language of the Ramarama family (Gabas, 2000), Tupi stock (Rodrigues, 1986). The analysis is based on data recorded by two male and two female. This study consists of measuring the two formants, F1 and F2, of oral vowels.

**KEYWORDS:** Karo Language; orals vowel; acoustic analysis; formants.