

Fellipe da Rosa Alborghetti

**ANÁLISE SONOGRÁFICA DA VOCALIZAÇÃO DE  
*CRYPTURELLUS OBSOLETUS* DA REGIÃO DE  
FLORIANÓPOLIS E ARREDORES - SC**

Trabalho de conclusão de curso  
apresentado ao Curso de Ciências  
Biológicas da Universidade Federal de  
Santa Catarina, como parte das  
exigências para a obtenção do título de  
Bacharel em Ciências Biológicas  
Orientador: Prof. Msc. Alexandre  
Paulo Teixeira Moreira

Florianópolis  
2018



## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço àqueles que me apoiaram durante toda a trajetória da graduação, que de alguma forma estavam comigo, seja perto ou longe.

Agradeço as muitas pessoas que me ajudaram, incentivaram e torceram pelo meu sucesso, o que foi extremamente fundamental e importante para que eu jamais desistisse de trilhar o caminho no qual escolhi.

Em especial Eliete, Maurício, Caroline, Gabriel, Maicon, Maria José, professor Alexandre e turma 14.1.

## RESUMO

A identificação de *Crypturellus obsoletus* é dificultada pelo denso ambiente florestal onde vive e por seu comportamento arredio. Por outro lado, o estudo da vocalização das aves tem funcionado como importante ferramenta taxonômica. Por isso, a sonografia facilita, além de estudos sistemáticos, estudos populacionais, censos e monitoramentos. Registros sonoros da região de Florianópolis (SC) foram analisados sonograficamente objetivando a busca de elementos estáveis para o reconhecimento dos padrões sonográficos específicos e descrição sonográfica da vocalização da espécie. A sonografia da vocalização complexa de *C. obsoletus* é caracterizada por duas sílabas diferenciadas pela banda de modulação de suas notas. A frase possui uma escala de frequência ascendente no final da primeira sílaba e início da segunda sílaba, terminando em escala descendente. Já a escala de intensidade apresenta dois padrões diferentes: em frases longas é ascendente em quase toda sua extensão, caindo no final e em frases curtas é ascendente na parte inicial da primeira sílaba ficando descendente a partir da metade da primeira sílaba.

Palavras-chave: Bioacústica. Aves. Tinamidae.

## ABSTRACT

The identification of *Crypturellus obsoletus* is hampered by the dense forest environment where it lives and by its shy behavior. On the other hand, the study of the vocalization of birds has acted as an important taxonomic tool. Therefore, sonography facilitates, in addition to systematic studies, population studies, censuses and monitoring. Sound recordings from the region of Florianópolis (SC) were analyzed sonographically aiming the search for stable elements for the recognition of specific sonographic patterns and sonographic description of the species' vocalization. The sonography of the complex vocalization of *C. obsoletus* is characterized by two syllables differentiated by the modulation band of its notes. The phrase has an ascending frequency scale at the end of the first syllable and beginning of the second syllable ending in descending scale. The intensity scale has two different patterns: in long phrases it is ascending almost all its length, falling at the end and in short phrases it is ascending in the initial part of the first syllable becoming descending from the half of the first syllable.

Key-words: Bioacoustics. Birds. Tinamidae.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>7</b>
1.1 OBJETIVOS.....	10
1.1.1 Objetivo geral.....	10
1.1.2 Objetivos específicos.....	10
<b>2 MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>11</b>
<b>3 RESULTADOS.....</b>	<b>14</b>
3.1 ANÁLISE DE ESCALA DE FREQUÊNCIA DAS NOTAS NAS FRASES.....	16
3.2 ANÁLISE DE ESCALA DE INTENSIDADE DAS NOTAS NAS FRASES.....	20
<b>4 DISCUSSÃO.....</b>	<b>23</b>
<b>5 CONCLUSÃO.....</b>	<b>25</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>26</b>
<b>APÊNDICE A.....</b>	<b>29</b>
<b>APÊNDICE B.....</b>	<b>41</b>

# 1 INTRODUÇÃO

A comunicação é um processo em que um animal utiliza sinais especialmente modelados para alterar o comportamento de outro que o capta (KREBS; DAVIES, 1996). Existem diferentes tipos de sinais, um deles é o sonoro. Segundo Vielliard (2004), a comunicação baseada na transmissão de um sinal sonoro é um caso particular e relativamente raro entre os Metazoa, sendo usado por um número restrito de grupos animais.

Na maioria das espécies de aves são os sinais acústicos que carregam a informação necessária para a comunicação e reconhecimento intraespecífico, função indispensável para a própria sobrevivência das espécies, bem como para sua evolução e o funcionamento dos ecossistemas (VIELLIARD, 1987).

Para aves, como os tinamídeos, que vivem no intricado sub-bosque da floresta, com horizontes extremamente curtos, as vocalizações assumem relevante papel em todas as comunicações, passando a visão para segundo plano e servindo apenas para orientação dos indivíduos já no ato do encontro físico (MAGALHÃES, 1994).

As características e funções dos sinais sonoros são estudadas pela bioacústica, levando em conta também os mecanismos e forças que atuam na sua produção, propagação e recepção (MARQUES, 2008). De acordo com Sick (1997) a bioacústica é uma ciência nova, e alcançou grande importância na ornitologia, sobretudo em pesquisas a respeito das categorias taxonômicas inferiores, como as de espécies. Pode ser aliada perfeitamente com a conservação da fauna, pois para a sua prática não é necessário matar os indivíduos, pelo contrário, estes devem ser mantidos com vida (SICK, 1997). Houve uma revolução na bioacústica com a representação visual do som através do sonograma (espectrograma sonoro), possibilitando, através da análise sonográfica, discriminar sinais e diferenciar espécies, populações e até indivíduos (CATCHPOLE; SLATER, 2008). Isso se tornou possível devido à avanços na tecnologia que permitiram registrar, conservar, analisar e medir o sinal sonoro com toda precisão desejável (VIELLIARD, 1987).

Segundo Sick (1997), as manifestações sonoras das aves podem ser de dois tipos: vocalização e a chamada música instrumental. O primeiro tipo refere-se aos sons emitidos pela siringe, o órgão fonador das aves, já o segundo são os sons que são emitidos por outro modo que não a siringe, como o estalar com o bico e os ruídos produzidos com as asas, entre outros. O autor ainda escreve que as vocalizações podem ser simples ou complexas. As vocalizações simples são constituídas de

poucas notas (uma a três notas do mesmo tipo) e são denominadas de chamados. O canto, por sua vez, é uma estrutura mais complexa, sendo constituído por mais de três notas, comumente de tipos diferentes.

De acordo com Vielliard (1987), as aves utilizam os sons para diversas funções, como alerta para predadores e localização dos filhotes, mas os comportamentos onde são geralmente muito usados incluem a defesa territorial e o acasalamento. O autor ainda ressalta que os sinais sonoros envolvidos no acasalamento (“cantos nupciais”) e na defesa territorial (“cantos de briga”) na maioria dos casos são emitidos como um som complexo e específico. O canto nupcial corresponde ao conceito popular de “canto” e o canto de resposta territorialista corresponde ao popular “canto de briga”. Entretanto, o autor salienta que essas vocalizações, antes de desenvolverem estas funções secundárias, têm uma função biológica primordial: ser um sinal de reconhecimento específico e a isto chama de canto funcional.

As estratégias de transmissão do canto funcional entre gerações se estabelecem entre dois extremos caracterizados como tipos de canto de acordo com a aprendizagem: os cantos inatos e os cantos aprendidos (SILVA; VIELLIARD, 2011). O canto inato é desenvolvido na ausência de um modelo e é determinado geneticamente. São cantos estereotipados que não apresentam variações populacionais ou individuais. Já o canto aprendido possui uma complexidade dos elementos constituintes que envolvem aprendizagem vocal e pode variar entre populações e indivíduos (SILVA; VIELLIARD, 2011). Os cantos dos tinamídeos são inatos e inalterados por aprendizagem (LAVERDE-R; CADENA, 2014; VIELLIARD, 1987; BERTELLI; TUBARO, 2002).

*Crypturellus obsoletus* pertence à família Tinamidae. Os tinamídeos são aves de aparência galinácea, terrícolas possuindo habilidades limitadas para o voo, deslocam-se geralmente alguns poucos metros e em seguida já retornam ao solo (SICK, 1997). São habitantes do chão especializados em explorar apenas os níveis mais baixos do estrato da floresta, dificilmente saem dela (NAKA; RODRIGUES, 2000), e geralmente defendem pequenos territórios adotando comportamentos agressivos uns com os outros (ESTEVO; NAGY-REIS; NICHOLS, 2017). Alimentam-se basicamente de sementes e devido à condição desse alimento ser farto e disseminado, há distribuição homogênea das populações o que acarreta em um baixo potencial para hábitos sociais (MAGALHÃES, 1994), a maioria é solitária, exceto durante a estação reprodutiva (HANDFORD; MARES, 1985). A incubação e o cuidado com os filhotes são tarefas exclusivas

dos machos. Cabe às fêmeas definir territórios, mantê-los, atrair e competir pelos machos que a fecundarão (MAGALHÃES, 1994).

A família Tinamidae é endêmica do Neotrópico, estando entre as mais primitivas famílias do Novo Mundo, atingindo sua maior diversidade na América do Sul tropical (ESTEVO; NAGY-REIS; NICHOLS, 2017). Com dois grupos principais reconhecidos: florestais e dos campos, ocupam uma variedade de ambientes, de florestas úmidas a campos áridos e semiáridos (BERTELLI; GIANNINI; GOLOBOFF, 2002). Compreende 47 espécies descritas que foram tradicionalmente classificadas dentro de nove gêneros, mas poucos estudos sistemáticos têm avaliado a monofilia e inter-relações deles (BERTELLI; PORZECANSKI, 2004; HANDFORD; MARES, 1985). O gênero *Crypturellus* é o mais diverso na família, com 21 espécies reconhecidas atualmente. Porém, a alta similaridade interespecífica e ampla diversidade intraespecífica tem causado discordância a respeito do número de espécies aceitas (LAVERDE-R; CADENA, 2014).

Segundo Brennan (2004), há uma completa ausência de pesquisas referente aos tinamídeos devido à dificuldade de estudá-los em campo e aponta que o melhor método para encontra-los é ouvindo suas vocalizações. São crípticos, ariscos e esquivos, mas as vocalizações deles são distintas, estando entre os sons mais característicos das florestas Neotropicais (LAVERDE-R; CADENA, 2014).

A análise das vocalizações de *C. obsoletus* é uma importante ferramenta taxonômica, pois Laverde-R e Cadena (2014) ressaltam que a taxonomia tradicional dessa espécie está principalmente restrita a plumagem. Porém, como afirma Sick (1997), para as diversas espécies animais, as manifestações sonoras são exatamente tão características quanto aspectos morfológicos. Ainda, segundo Vielliard (1987), como o canto é o veículo de informação específica, segue uma evolução filogenética e, por isso, tem sido usado cada vez mais para avaliar as relações evolutivas entre populações ou espécies afins. Por fim, Alström (2001) destaca a importância das vocalizações que têm sido usadas para inferir relações, tanto entre gêneros, quanto têm sido cruciais na descoberta de várias novas espécies, incluindo o reconhecimento de táxons com vocalizações distintas como espécie em vez de subespécie.

A espécie estudada tem os limites específicos e populacionais de difícil estabelecimento. O estabelecimento de tais limites é importante, não só para a sistemática, mas também, para a biologia de conservação e manejo de espécies ameaçadas de extinção (LAVERDE-R; CADENA, 2014). O entendimento da bioacústica é uma poderosa ferramenta para a

compreensão de nossas aves, que terá reflexo direto na conservação das mesmas (MARQUES, 2008).

## 1.1 OBJETIVOS

### 1.1.1 Objetivo geral

O objetivo deste trabalho é descrever as vocalizações de *Crypturellus obsoletus* da região de Florianópolis (SC) buscando contribuir para a descrição de padrões sonográficos específicos.

### 1.1.2 Objetivos específicos

Destacar elementos sonográficos macroestruturais estáveis como escala de frequência, intensidade, banda, duração, frequências máxima e mínima das frases nas vocalizações de *C. obsoletus* da região estudada. Entre os elementos sonográficos macroestruturais estáveis, apontar caracteres diagnósticos para a população estudada.

Descrever a microestrutura sonográfica das vocalizações da população estudada como frequências dominante, superior, inferior, banda e modulação das notas que constituem a frase.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizados os registros sonoros digitalizados depositados no Arquivo Bioacústico Catarinense do Laboratório de Bioacústica – LaBAc – do Departamento de Ecologia e Zoologia do Centro de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Santa Catarina (registros número: APTM 100910-11; APTM 101210-03; APTM 121019-01; APTM 131107-04; APTM 131107-15; APTM 161008-09; TOHR 161008-01; TOHR 161011-01; TOHR 161208-1; TOHR 170824-01). Amostras do banco de sons do Wikiaves também foram analisadas (registros número: 469520; 494584; 504775; 576742; 1086547; 2714027; 2714810; 2776963). Os registros sonoros estudados correspondem às gravações realizadas no período entre os anos de 2010 a 2017, estão em formato “wav” e taxa de amostragem 22050 (Hz). Foram selecionadas gravações produzidas na região de Florianópolis – SC, incluindo as localidades do Morro do Macacu e Lagoa do Peri no município de Florianópolis, Serra do Tabuleiro no município de Santo Amaro da Imperatriz e bordas do planalto catarinense no município de Alfredo Wagner. Como critério final para a escolha de trechos das gravações estudadas foi observada a intensidade dos sinais, desse modo, as amostras estudadas foram de gravações de boa qualidade definida como intensidade da gravação original igual ou superior a -55dB.

As amostras das vocalizações são compostas pela frase do canto. Segundo Sick (1997) a frase no sonograma é o conjunto de notas separadas por pausas mais longas do que as notas que as compõem. Cada frase consiste de uma série de unidades que ocorrem juntas em um determinado padrão denominadas sílabas (CATCHPOLE; SLATER, 2008). Os autores ainda destacam como elementos sonográficos de uma vocalização a nota. As notas foram reconhecidas como sendo um traço ininterrupto no sonograma (ISLER; ISLER; WHITNEY, 1998) e são separadas por intervalos curtos (SICK, 1997).

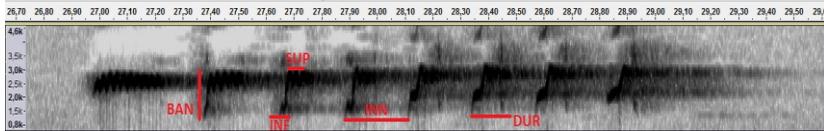
Para as análises dos sonogramas foi utilizado os softwares Audacity ver. 2.0.5 e Avisoft-SASLab Lite ver. 5.2.08 (demonstrativo livre).

Para uma análise sonográfica quantitativa foram medidos os seguintes caracteres das frases: duração (DF), medida em segundos (s), número de notas (NNOT), frequências máxima (MAX), mínima (MIN) e banda [BAN (= MAX – MIN) ] (TUBARO e SEGURA, 1995), medidas em Hertz (Hz).

Foram medidos os seguintes caracteres das notas (figura 1): frequências dominante (DOM), superior (SUP), inferior (INF), medidas

em Hertz (Hz); duração (DUR) e intervalo (INN) em segundos (s), intervalo tomado entre o instante inicial da nota e o instante inicial da nota seguinte (MARIÑO, 1989); intensidade (INT), medida em decibéis (dB); modulação (MOD), calculada como a razão entre a variação de frequência dominante [diferença entre as frequências dominantes (Hz) final e inicial] e a duração (s) da nota. A modulação (MOD) é expressa em Hz/s. Segundo Mariño (1989) a modulação de notas é a variação da frequência por unidade de tempo. No sonograma a frequência modulada das notas produz traços que parecem “zigzag” e auditivamente soa como um trinado (ISLER; ISLER; WHITNEY, 1998).

Figura 1 – Sonograma de *Crypturellus obsoletus* mostrando frequência superior da nota (SUP), frequência inferior da nota (INF), banda (BAN), intervalo entre notas (INN) e duração da nota (DUR).



Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

Para análise de escala da frase, fez-se necessário padronizar a posição de cada nota, através do intervalo entre notas. Definiu-se como nota de posição zero a primeira nota onde aparece uma banda aumentada devido à modulação mais aparente das notas finais de cada frase. Assim, subtrai-se cada valor de intervalo anterior à nota zero e soma-se cada intervalo posterior a nota zero para obter-se as posições iniciais de cada nota, com base no intervalo padronizado entre notas. Deste modo, haverá uma nota zero, ficando as notas antecedentes com valores de intervalo negativos e as posteriores com valores positivos. A esta padronização foi chamada de intervalo acumulado entre notas (IAC) e serviu para viabilizar a comparação das escalas de frases diferentes.

Entre as características sonoras descritas por Sick (1997) para a vocalização de *C. obsoletus*, quando emite sua “estrofe composta”, destacam-se as escalas de frequência ascendente e descendente subsequentes. Na carência de um método empírico para a análise de escala de frequência das frases (“estrofes compostas”) experimentamos montar um gráfico cartesiano de correlação entre elementos temporais e de frequência que transforma a nota em um ponto (figuras 3 a 8). No eixo y estabelecemos o elemento de frequência utilizando a frequência dominante de cada nota (DOM). No eixo x, como elemento temporal,

estabelecemos o intervalo padronizado acumulado entre notas (IAC) a partir da frequência da primeira nota com modulação visível no sonograma. Padroniza-se esta nota como ponto central de referência atribuindo-se a ela o tempo de valor zero. Assim, às notas precedentes à nota zero são subtraídos os intervalos acumulados, enquanto que nas notas subseqüentes os intervalos são somados. Esta padronização é necessária para possibilitar a sobreposição das escalas de todas as amostras estudadas.

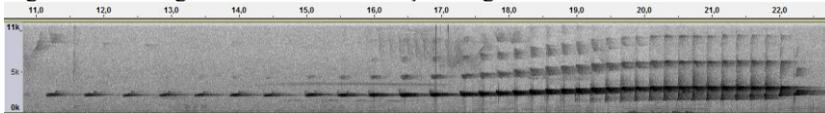
Da mesma forma que as escalas de frequência da frase, outro tipo de escala estudada é a de intensidade das notas da frase. Aqui faz-se necessário uma padronização nos dois eixos cartesianos. Na escala de intensidade temos na ordenada a intensidade padronizada (INT PADR) para eliminar as variantes que podem influenciar nos valores desse caráter (por exemplo: as variações de intensidade provocadas pela distância que o microfone está da fonte sonora). O processo de padronização da intensidade consiste no cálculo da razão entre a intensidade de cada nota e a maior intensidade registrada na frase a qual pertence. Assim, temos como resultado uma intensidade padronizada (INT PADR). A abscissa cartesiana da escala de intensidade segue a mesma padronização da escala de frequência descrita anteriormente, formada também pelo mesmo elemento temporal: o intervalo entre notas acumulado (IAC).

Os parâmetros estatísticos calculados foram: média, desvio padrão, valores máximos e mínimos e coeficiente de variação porcentual. O intervalo de confiança foi calculado pela razão entre desvio padrão e raiz de  $n$  multiplicado pelo valor de  $t$ . Para calcular a margem de erro das médias amostrais foram utilizados valores da distribuição  $t$  para níveis de credibilidade de 95%, para as amostras pequenas, isto é, menores do que trinta. Dados com coeficiente de variação de até 20% foram considerados estáveis para caracterização sonográfica da população estudada. Dados com coeficientes de variação maiores foram considerados instáveis, não servindo para caracterização sonográfica da população estudada.

### 3 RESULTADOS

A vocalização de *Crypturellus obsoletus* manifesta-se em duas formas: um sinal simples composto por uma única nota e um sinal complexo (frase) (figura 2a) formado por duas sílabas. A primeira sílaba, com ritmo lento no início e acelerando para o final, é caracterizada por uma sequência de notas com modulação ondulatória (trêmulo) de banda estreita (figura 2b). As frequências das notas da primeira sílaba formam uma escala ascendente no final. A segunda sílaba tem notas diferenciadas pelo aumento da banda devido ao aparecimento de uma modulação ascendente no início de cada nota (figura 2c), antes do trêmulo; o ritmo continua acelerado como no final da primeira sílaba e a escala de frequência, inicialmente ascendente, torna-se descendente no final.

Figura 2a - Sonograma de uma vocalização longa de *C. obsoletus*.



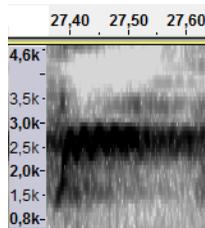
Fonte: Elaborado pelo autor a partir do registro Wikiaves 1086547 (2018).

Figura 2b – Detalhe de uma nota da primeira sílaba da frase da vocalização de *C. obsoletus*.



Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

Figura 2c – Detalhe de uma nota da segunda sílaba da frase da vocalização de *C. obsoletus*.



Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

O sinal simples é uma nota similar sonograficamente àquelas iniciais da primeira sílaba do sinal complexo (frase). Assim, focalizamos a análise sonográfica na frase (Tabela 1). A caracterização temporal da frase (n=20) é expressa por uma duração (DF) média de 7,029 s, sendo que os valores máximo e mínimo da amostra foram respectivamente 28,708 s e 1,778 s. Utilizando o teste *t* é obtido um intervalo de confiança de 3,25s, assim, podemos esperar que, se aumentarmos a amostra, encontraremos a média de DF entre 3,779 s e 10,278 s em 95% dos casos. Observando a variabilidade da amostra, o caráter DF se mostra muito variável (CV%=98,77). A caracterização de frequência é expressa pela média das frequências máximas (MAX) de 3.104 Hz, a média das frequências mínimas (MIN) de 1.402 Hz e a média da BANDA (BAN) de 1.701 Hz. Utilizando o teste *t* para os elementos de frequência da frase esperamos encontrar em 95% dos casos de amostras maiores: a média da MAX entre 3.057 Hz e 3.150 Hz; a média da MIN entre 1.314 Hz e 1.490 Hz; a média da BAN entre 1593 Hz e 1809 Hz. Entre os elementos de frequência da frase, a MAX mostrou-se menos variável (CV%=3,2). Já a MIN (CV%=13,4) e a BAN (CV%=13,5) mostram uma variabilidade amostral um pouco maior. Em média foram encontradas 18 notas por frase. Utilizando a o teste *t* para o número de notas por frase (NNOT) podemos esperar que obteremos média entre 11 e 25 notas por frase se aumentarmos a amostra. O NNOT mostrou-se muito variável (CV%=82,8).

Tabela 1 - Estatística dos caracteres da frase de *Crypturellus obsoletus* [*t* (19) =2,093; nível de confiança = 95%]. DF=duração da frase; MAX= frequência máxima; MIN= frequência mínima; BAN= BANDA (MAX-MIN); NNOT= número de notas.

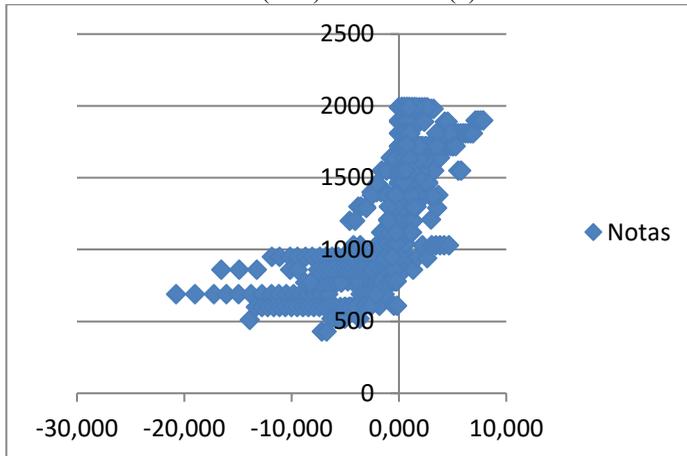
Caracteres	DF	MAX	MIN	BAN	NNOT
Parâmetros					
Média	7,029	3.104	1.402	1.701	18,3
Desvio padrão	6,943	100	188	230	15,2
Valor Máximo	28,709	3.270	1.630	1.990	58
Valor Mínimo	1,778	2.930	1.110	1.290	5
CV%	98,77	3,2	13,4	13,5	82,8
Intervalo de confiança da média	3,25	47	88	108	7

Fonte: Gerada da tabela do apêndice B.

### 3.1 ANÁLISE DE ESCALA DE FREQUÊNCIA DAS NOTAS NAS FRASES

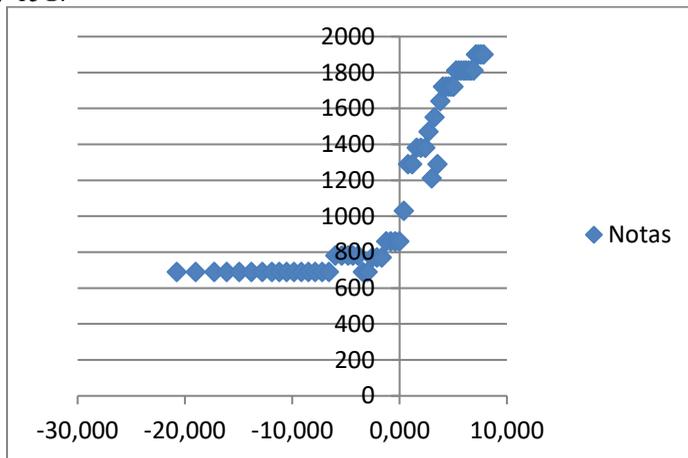
Como resultado da análise de escala de frequência, utilizando o gráfico de relação entre a banda (BAN) e o intervalo entre notas acumulado (IAC) (figura 3), destaca-se o ponto que divide a frase em duas sílabas. Neste caso, fica evidente que o critério de separação útil entre sílabas da frase de *Crypturellus obsoletus* é o aparecimento de uma modulação ascendente no início das notas da segunda sílaba que amplia a banda das notas. Este resultado pode ser bem visível, também, quando se faz esta análise isoladamente em cada amostra de frase, tanto nas frases longas (figura 4) quanto em curtas (figuras 5).

Figura 3 – Gráfico de relação entre banda (BAN) na ordenada (y) e intervalo acumulado entre notas (IAC) na abscissa (x) de todas as amostras.



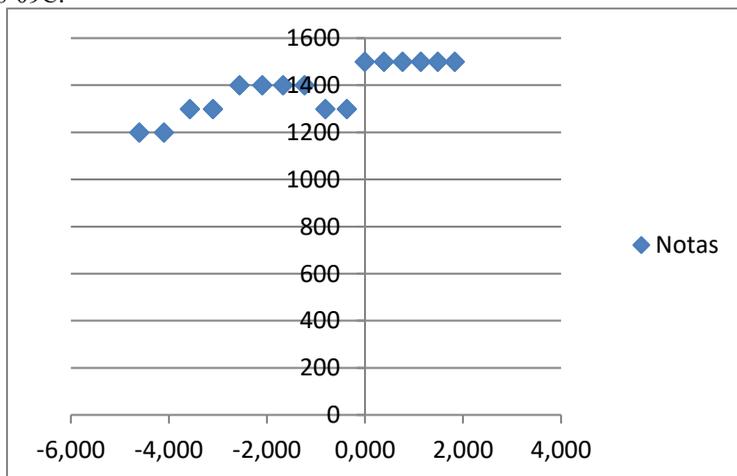
Fonte: Elaborado pelo autor a partir das planilhas do apêndice A (2018).

Figura 4 – Gráfico de relação entre banda (BAN) na ordenada (y) e intervalo acumulado entre notas (IAC) na abscissa (x) da amostra APTM 131107-15G.



Fonte: Elaborado pelo autor a partir da planilha 1 do apêndice A (2018).

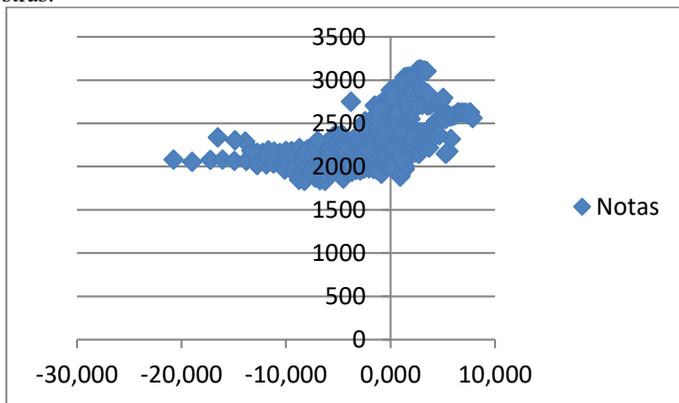
Figura 5 – Gráfico de relação entre banda (BAN) na ordenada (y) e intervalo acumulado entre notas (IAC) na abscissa (x) da amostra APTM 161008-09C.



Fonte: Elaborado pelo autor a partir da planilha 10 do apêndice A (2018).

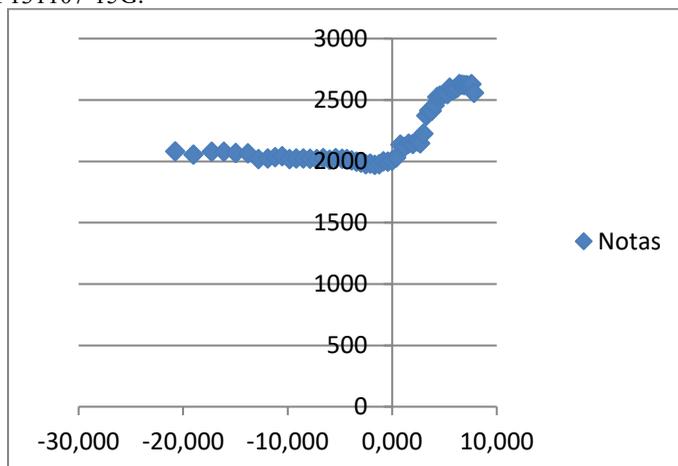
A análise de escala utilizando o gráfico de relação entre frequência dominante (DOM) e intervalo acumulado entre as notas das frases (IAC) para todas as amostras demonstra uma escala ascendente do final da primeira sílaba para o início da segunda sílaba da frase, mas apresentando uma escala descendente nas notas finais da segunda sílaba (figura 6). Este resultado pode ser visualizado, também, quando se faz a mesma análise em frases isoladas, tanto nas frases longas (figura 7) quanto em frases curtas (figura 8).

Figura 6– Gráfico de relação entre frequência dominante (DOM) na ordenada (y) e intervalo acumulado entre notas (IAC) na abscissa (x) de todas as amostras.



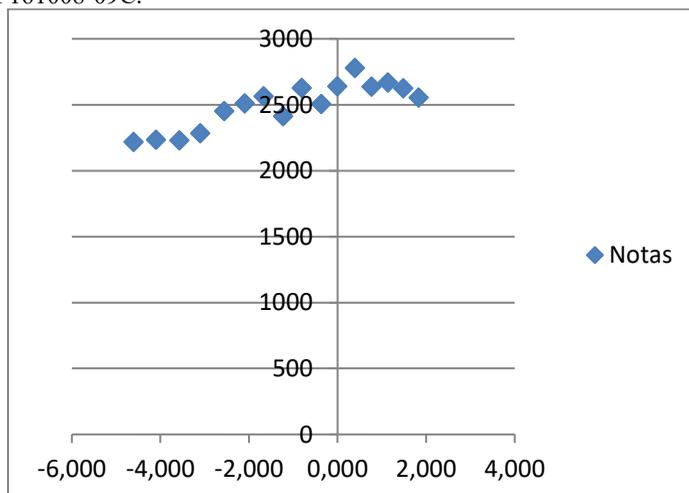
Fonte: Elaborado pelo autor a partir das planilhas do apêndice A (2018).

Figura 7 – Gráfico de relação entre frequência dominante (DOM) na ordenada (y) e intervalo acumulado entre notas (IAC) na abscissa (x) da amostra APTM 131107-15G.



Fonte: Elaborado pelo autor a partir da planilha 1 do apêndice A (2018).

Figura 8 – Gráfico de relação entre frequência dominante (DOM) na ordenada (y) e intervalo acumulado entre notas (IAC) na abscissa (x) da amostra APTM 161008-09C.

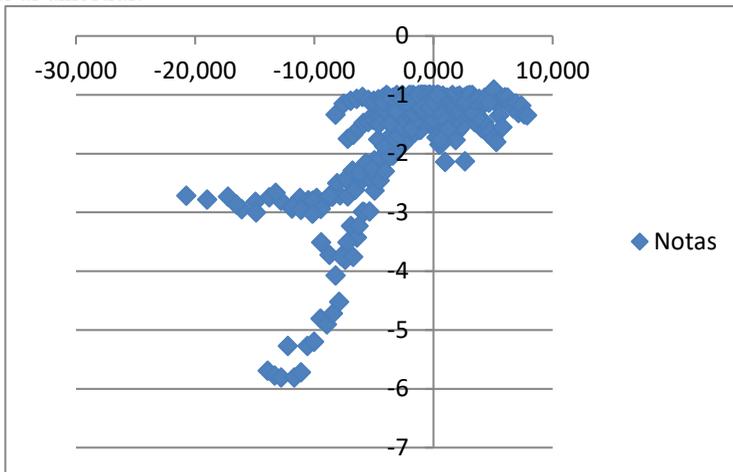


Fonte: Elaborado pelo autor a partir da planilha 10 do apêndice A (2018).

### 3.2 ANÁLISE DE ESCALA DE INTENSIDADE DAS NOTAS NAS FRASES

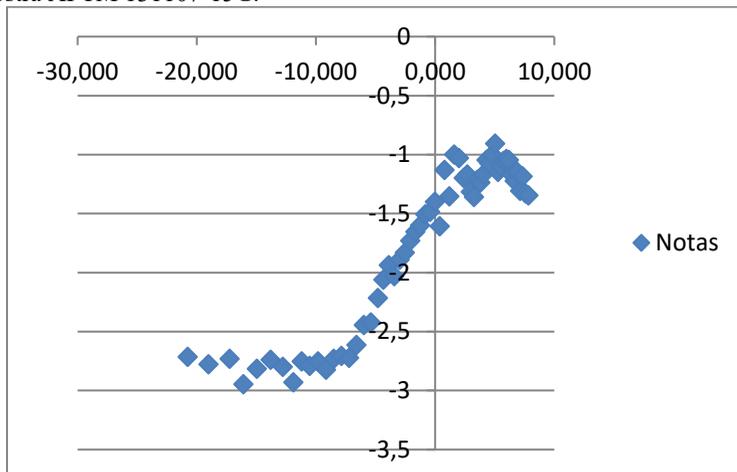
Como resultado da análise de escala de intensidade, utilizando o gráfico de relação entre a intensidade padronizada (INT PADR) e o intervalo entre notas acumulado (IAC) (figura 9) revela-se uma escala ascendente na primeira sílaba com tendência descendente nas últimas notas da frase, na segunda sílaba. Este resultado pode ser visualizado, também, quando se faz a mesma análise em frases isoladas, especialmente nas frases longas (figura 10). Já nas frases curtas (figura 11) a escala se torna descendente já na metade da primeira sílaba.

Figura 9 – Gráfico de relação entre intensidade padronizada (INT PADR) na ordenada (y) e intervalo acumulado entre notas (IAC) na abscissa (x) de todas as amostras.



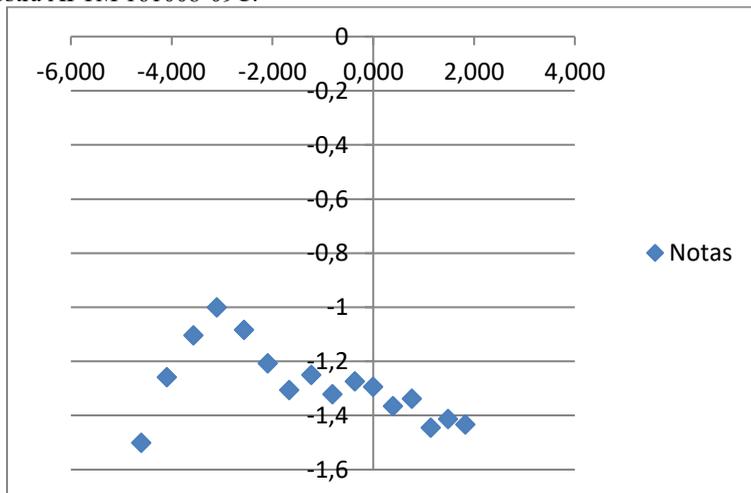
Fonte: Elaborado pelo autor a partir das planilhas do apêndice A (2018).

Figura 10 – Gráfico de relação entre intensidade padronizada (INT PADR) na ordenada (y) e intervalo acumulado entre notas (IAC) na abscissa (x) da amostra APTM 131107-15G.



Fonte: Elaborado pelo autor a partir da planilha 1 do apêndice A (2018).

Figura 11 – Gráfico de relação entre intensidade padronizada (INT PADR) na ordenada (y) e intervalo acumulado entre notas (IAC) na abscissa (x) da amostra APTM 161008-09C.



Fonte: Elaborado pelo autor a partir da planilha 10 do apêndice A (2018).

Utilizando-se duas categorias para o número de notas, como referência para o comprimento das frases (tabela 2), a maior parte das notas são curtas, entretanto, uma parcela considerável da amostragem, praticamente 24% das notas, são longas.

Tabela 2 - Número de notas e o comprimento da frase.

Categorias de comprimento de frases	n. de frases	Porcentagem
Frases curtas (até 18 notas)	19	76%
Frases longas (+ de 18 notas)	6	24%
Total de frases	25	100%

Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

## 4 DISCUSSÃO

A estrutura da vocalização de *Crypturellus obsoletus* é descrita por Sick (1997) como sendo uma chamada simples vibrante ou uma estrofe composta, admiravelmente longa, que inicia pausadamente e depois acelera à medida que ascende, terminando em um tremular mais grave. Para o mesmo autor “esquemáticamente podemos dizer que o macho emite: (1) um pio único, fortíssimo (briga) e (2) sequência ascendente relativamente curta, sendo os pios emitidos ligeiramente, sem pausas longas (canto). Já a fêmea emitiria: (1) sequência ascendente extremamente prolongada, inicialmente com pausas acentuadas e acelerada no fim, tornando-se então fortíssima (canto); (2) sequência ascendente curta de pios fortes e iguais (resposta ao macho) e (3) sequência irregular de pios suaves e fracos (“chororocado” para chamar o macho)”.

O que Sick (1997) denomina de chamada simples e vibrante pode ser observado no sonograma como um sinal simples, isto é, composto apenas de uma nota formada por uma modulação em ondas de banda estreita (trêmulo). Esta mesma nota pode ser encontrada no início do sinal complexo que forma a “estrofe composta” ou frase. A “estrofe composta” aparece sonograficamente como uma frase com frequências em escalas ascendente e descendente. Duas estrofes podem ser visualizadas na sonografia da frase: uma composta por notas com modulação de banda estreita e outra composta por notas com modulação de banda mais ampla. A morfologia sonográfica das notas da segunda sílaba são caracterizadas por iniciarem com uma modulação ascendente que logo se transforma na modulação em onda (trêmulo), já encontrada nas notas da primeira sílaba. As análises de escala de frequência da banda mostram, com inclinações diferentes, como varia a banda da modulação para as notas das duas sílabas (figura 3).

O padrão sonográfico da vocalização complexa de *C. obsoletus* pode ser definida, macroestruturalmente, pela escala de frequência ascendente a partir do final da primeira sílaba e descendente no final de cada frase. Já, a escala de intensidade apresenta dois padrões diferentes: em frases longas é ascendente em quase toda sua extensão, caindo no final e em frases curtas é ascendente na parte inicial da primeira sílaba ficando descendente a partir da metade da primeira sílaba.

Já no aspecto microestrutural, o padrão sonográfico específico pode ser marcado pelo aumento da banda na modulação das notas finais (segunda sílaba) em relação as notas iniciais (primeira sílaba). Esta característica dissilábica da frase pode ser vista tanto na morfologia

sonográfica das notas quanto na análise de escala de frequência da banda da frase.

As amostras de frequência máxima (MAX) e mínima (MIN) da frase tiveram medidas na faixa de 1110 a 3270 Hz. Para espécies vocalizando ao nível do solo, seja qual for o habitat, Morton (1975) comenta sobre uma “janela acústica” para a comunicação de longo alcance que favorece a propagação de frequências entre 1 e 3 kHz. Quase todos os tinamídeos caem bem dentro dessa “janela acústica”, sugerindo que o canto é bem adaptado para alcançar receptores distantes (BERTELLI; TUBARO, 2002).

Morton (1975) verificou que as vocalizações das espécies que vivem abaixo da copa das florestas tropicais possuíam como característica principal, frequência mais baixa e menor variação de frequência. A voz do *Crypturellus obsoletus* é grave, pois se adapta ao estrato inferior do ambiente florestal, onde ocorrem muitos obstáculos como troncos e ondulações do terreno, assim, sons mais graves possuem maior alcance do que os agudos (SICK, 1997).

Os parâmetros dos cantos evoluíram sob a pressão evolutiva do ambiente e há adaptações ecológicas em relação a certas condições de propagação, para que a informação seja efetivamente transmitida (VIELLIARD, 1987), as vocalizações seriam modeladas para atingirem a maior distância possível (MARQUES, 2009).

Quanto ao número de notas por sílaba, houve muita variação em nossa amostra, com aproximadamente 76% de frases curtas e 24% de frases longas. Laverde-R e Cadena (2014) afirmam que em *C. obsoletus* as vocalizações longas raramente são feitas e são as vocalizações curtas que prevalecem. Tal hipótese é suportada pelos nossos dados (tabela 2), porém, as frases longas não são raras. Outra afirmativa citada da literatura que guarda relação com o número de notas é que as fêmeas possuem uma série de piados mais prolongados (SICK, 1997), porém não foi analisado este dado pois, não há avistamento do vocalizante registrado para a maioria das vocalizações estudadas. Entretanto observa-se na amostra cantos longos e curtos. Estes podem representar a variação citada.

## 5 CONCLUSÃO

Entre os elementos sonográficos microestruturais estáveis nas vocalizações de *Crypturellus obsoletus* da região estudada destacam-se como diagnósticos dois tipos de modulações presentes nas notas da frase: uma modulação ondulante de banda estreita em todas as notas e uma modulação ascendente de banda mais ampla caracterizando as notas da segunda sílaba.

A macroestrutura da frase está relacionada em parte aos elementos microestruturais descritos acima. São as duas sílabas que se formam pela diferença da modulação de dois grupos distintos de notas, notas iniciais (primeira sílaba) e notas finais (segunda sílaba). Outro elemento sonográfico macroestrutural é a escala de frequência ascendente que caracteriza a frase como um todo e seu final descendente. Entretanto, separando as duas sílabas encontram-se dois padrões diferentes. Nas frases longas observa-se uma escala inicialmente descendente na primeira sílaba, ascendente no final da primeira sílaba e em grande parte da segunda sílaba, e descendendo no final. Nas frases curtas verifica-se uma escala ascendente na primeira sílaba e na segunda sílaba, descendendo no final.

Dos caracteres macroestruturais da frase a frequência máxima (MAX) se mostrou a mais estável com seu baixo coeficiente de variação percentual ( $CV\% = 3,2$ ).

## REFERÊNCIAS

- ALSTRÖM, P. The use of sounds in bird systematics. **Introductory Research**, v. 2, 2001.
- BERTELLI, S.; GIANNINI, N. P.; GOLOBOFF, P. P. A phylogeny of the Tinamous (Aves: Palaeognathiformes) based on integumentary characters. **Systematic Biology**, v. 51, p. 959 – 979, 2002.
- BERTELLI, S.; PORZECANSKI, A. L. Tinamou (Tinamidae) systematics: A preliminary combined analysis of morphology and molecules. **Ornitologia Neotropical**, v. 15, 2004.
- BERTELLI, S.; TUBARO, P. L. Body mass and habitat correlates of song structure in a primitive group of birds. **Biological Journal of the Linnean Society**, v. 77, p. 423 – 430, 2002.
- BRENNAN, P. L. R. Techniques for studying the behavioral ecology of forest-dwelling tinamous (Tinamidae). **Ornitologia Neotropical**, v. 15, p. 329 – 337, 2004.
- CATCHPOLE, C. K.; SLATER, P. J. R. **Bird Song: Biological themes and variations**. Cambridge: Cambridge University Press, 2008. 335 p.
- ESTEVO, C. A.; NAGY-REIS, M. B.; NICHOLS, J. D. When habitat matters: Habitat preferences can modulated co-occurrence patterns of similar sympatric species. **Plos One**, 2017.
- HANDFORD, P.; MARES, M. A. The mating systems of ratites and tinamous: An evolutionary perspective. **Biological Journal of the Linnean Society**, v. 25, p. 77 – 104, 1985.

ISLER, L. M.; ISLER, P. R.; WHITNEY, B. M. Use of vocalizations to establish species limits in antbirds (Passeriformes: Thamnophilidae). **The Auk**, v. 115, n. 3, p. 577 – 590, 1998.

KREBS, J. R.; DAVIES, N. B. **Introdução à ecologia comportamental**. São Paulo: Atheneu, 1996. 420 p.

LAVERDE-R, O.; CADENA, C. Taxonomy and conservation: A tale of two tinamou species groups (Tinamidae, *Crypturellus*). **Journal of Avian Biology**, v. 45, p. 484 – 492, 2014.

MAGALHÃES, J. C. R. Sobre alguns tinamídeos florestais brasileiros. **Boletim do Centro de Estudos Ornitológicos**, São Paulo, v. 10, p. 16 – 26, 1994.

MARIÑO, H. F. **A comunicação sonora do anu-branco**: Avaliações eco-etológicas e evolutivas. Campinas: Editora da UNICAMP, 1989. 302 p.

MARQUES, A. B. Abordagens sobre a bioacústica na ornitologia: Parte I – Conceitos básicos. **Atualidades Ornitológicas**, v. 146, p. 38 – 40, 2008.

MARQUES, A. B. Abordagens sobre a bioacústica na ornitologia: Parte II – Bioacústica relacionada com outros campos do conhecimento. **Atualidades Ornitológicas**, v. 147, p. 33 – 35, 2009.

MORTON, E. S. Ecological sources of selection on avian sounds. **The American Naturalist**, v. 109, p. 17 – 34, 1975.

NAKA, L. N.; RODRIGUES, M. **As aves da Ilha de Santa Catarina**. Florianópolis: Editora da UFSC, 2000. 294 p.

SICK, H. **Ornitologia brasileira**. 4. Ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997. 912 p.

SILVA, M. L.; VIELLIARD, J. A aprendizagem vocal em aves: Evidências comportamentais e neurobiológicas. **Estudos do Comportamento II**, p. 01 – 24, 2011.

TUBARO, P. L.; SEGURA, E. T. Geographic, ecological and subspecific variation in the song of the Rufous-Browed Peppershrike (*Cyclarhis gujanensis*). **The Condor**, v. 97, p. 792 – 803, 1995.

VIELLIARD, J. O uso da bio-acústica na observação de aves. **II Encontro Nacional de Anilhadores de Aves**, Rio de Janeiro, 1987.

VIELLIARD, J. A diversidade de sinais e sistemas de comunicação sonora na fauna brasileira. **I Seminário Música Ciência Tecnologia: Acústica musical**, p. 145 – 152, 2004.

**APÊNDICE A – Dados das amostras das notas (DOM= frequência dominante da nota, INF= frequência inferior da nota (em Hz), SUP= frequência superior da nota (em Hz), BAN= banda da nota (em Hz), DUR= duração da nota (em s), INN= intervalo entre notas (em s), INT= intensidade (em dB), IAC= intervalo entre notas acumulado (em s), INT PADR= intensidade padronizada (em Hz)**

Planilha 1 – Dados da amostra APTM 131107-15G

	DOM	INF	SUP	BAN	DUR	INN	INT	IAC	INT PADR
Nota -29	2080	1720	2410	690	0,340	1,762	-35,3	-20,757	-2,715
Nota -28	2054	1720	2410	690	0,335	1,753	-36,1	-18,995	-2,777
Nota -27	2077	1720	2410	690	0,310	1,154	-35,5	-17,242	-2,731
Nota -26	2078	1720	2410	690	0,315	1,147	-38,3	-16,068	-2,946
Nota -25	2066	1720	2410	690	0,332	1,142	-36,6	-14,941	-2,815
Nota -24	2064	1720	2410	690	0,268	1,015	-35,6	-13,799	-2,738
Nota -23	2018	1720	2410	690	0,247	0,896	-36,4	-12,784	-2,800
Nota -22	2023	1720	2410	690	0,210	0,692	-38,1	-11,888	-2,931
Nota -21	2034	1720	2410	690	0,220	0,694	-35,8	-11,196	-2,754
Nota -20	2040	1720	2410	690	0,220	0,687	-36,3	-10,502	-2,792
Nota -19	2016	1720	2410	690	0,203	0,665	-35,8	-9,815	-2,754
Nota -18	2021	1720	2410	690	0,155	0,653	-36,7	-9,150	-2,823
Nota -17	2023	1720	2410	690	0,200	0,644	-35,5	-8,497	-2,731
Nota -16	2020	1720	2410	690	0,188	0,641	-35,2	-7,853	-2,708
Nota -15	2017	1720	2410	690	0,199	0,626	-35,4	-7,212	-2,723
Nota -14	2024	1720	2410	690	0,182	0,606	-34	-6,586	-2,615
Nota -13	2013	1630	2410	780	0,196	0,600	-31,8	-5,980	-2,446
Nota -12	2024	1630	2410	780	0,191	0,591	-31,5	-5,380	-2,423
Nota -11	2019	1630	2410	780	0,177	0,461	-28,8	-4,789	-2,215
Nota -10	2016	1630	2410	780	0,195	0,462	-26,8	-4,328	-2,062
Nota -9	2007	1630	2410	780	0,160	0,452	-25,2	-3,866	-1,936
Nota -8	1995	1630	2320	690	0,178	0,453	-26,4	-3,414	-2,031
Nota -7	1987	1630	2320	690	0,200	0,437	-24,6	-2,961	-1,892
Nota -6	1976	1550	2320	770	0,225	0,437	-23,8	-2,524	-1,831
Nota -5	1980	1550	2320	770	0,209	0,435	-22,5	-2,087	-1,731
Nota -4	1971	1550	2320	770	0,243	0,413	-21,5	-1,652	-1,654
Nota -3	1974	1550	2410	860	0,285	0,419	-20,8	-1,239	-1,600
Nota -2	1998	1550	2410	860	0,303	0,411	-19,6	-0,820	-1,508
Nota -1	1995	1550	2410	860	0,287	0,409	-19,3	-0,409	-1,485
Nota 0	2005	1550	2410	860	0,207	0,000	-18,2	0,000	-1,400
Nota 1	2030	1460	2490	1030	0,252	0,402	-20,9	0,402	-1,608
Nota 2	2134	1200	2490	1290	0,228	0,393	-14,7	0,795	-1,131
Nota 3	2116	1200	2490	1290	0,225	0,403	-17,6	1,198	-1,354
Nota 4	2144	1200	2580	1380	0,276	0,400	-13	1,598	-1,000
Nota 5	2139	1200	2580	1380	0,238	0,402	-13,4	2,000	-1,031
Nota 6	2161	1200	2580	1380	0,218	0,405	-15,6	2,405	-1,200
Nota 7	2146	1200	2670	1470	0,223	0,296	-15,2	2,701	-1,169
Nota 8	2223	1460	2670	1210	0,210	0,290	-17,1	2,991	-1,315
Nota 9	2370	1200	2750	1550	0,156	0,278	-17,7	3,269	-1,362
Nota 10	2414	1460	2750	1290	0,161	0,273	-15,8	3,542	-1,215
Nota 11	2411	1200	2840	1640	0,165	0,261	-16,1	3,803	-1,238
Nota 12	2456	1200	2920	1720	0,174	0,258	-15,2	4,061	-1,169
Nota 13	2524	1200	2920	1720	0,147	0,252	-13,6	4,313	-1,046
Nota 14	2534	1200	2920	1720	0,180	0,248	-14	4,561	-1,077
Nota 15	2535	1200	2920	1720	0,149	0,246	-13	4,807	-1,000
Nota 16	2552	1200	2920	1720	0,123	0,240	-11,8	5,047	-0,908
Nota 17	2547	1200	3010	1810	0,130	0,237	-14,9	5,284	-1,146
Nota 18	2598	1200	3010	1810	0,145	0,230	-14,3	5,514	-1,100
Nota 19	2577	1200	3010	1810	0,108	0,234	-13,7	5,748	-1,054
Nota 20	2586	1200	3010	1810	0,107	0,233	-13,5	5,981	-1,038
Nota 21	2596	1200	3010	1810	0,111	0,228	-13,6	6,209	-1,046
Nota 22	2627	1200	3010	1810	0,138	0,233	-15,2	6,442	-1,169
Nota 23	2623	1200	3010	1810	0,131	0,230	-15,9	6,672	-1,223
Nota 24	2621	1200	3010	1810	0,135	0,231	-14,9	6,903	-1,146
Nota 25	2621	1200	3100	1900	0,151	0,229	-17	7,132	-1,308
Nota 26	2612	1200	3100	1900	0,144	0,228	-15,4	7,360	-1,185
Nota 27	2627	1200	3100	1900	0,159	0,235	-17,3	7,595	-1,331
Nota 28	2558	1200	3100	1900	0,144	0,242	-17,5	7,837	-1,346

Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

Planilha 2 – Dados da amostra Wikiaves 2714810-01A

	DOM	INF	SUP	BAN	DUR	INN	INT	IAC	INT PADR
Nota -29	2288	1890	2490	510	0,174	0,590	-40,4	-13,919	-5,690
Nota -28	2186	1890	2490	600	0,168	0,547	-41	-13,329	-5,775
Nota -27	2159	1890	2490	600	0,174	0,545	-41,2	-12,762	-5,803
Nota -26	2159	1890	2490	600	0,171	0,553	-37,4	-12,237	-5,268
Nota -25	2188	1890	2490	600	0,171	0,550	-41,2	-11,684	-5,803
Nota -24	2154	1890	2490	600	0,171	0,545	-40,6	-11,134	-5,718
Nota -23	2159	1890	2490	600	0,160	0,561	-37,4	-10,589	-5,268
Nota -22	2180	1890	2490	600	0,173	0,541	-36,9	-10,028	-5,197
Nota -21	2176	1890	2490	600	0,165	0,525	-34,1	-9,487	-4,803
Nota -20	2182	1890	2490	600	0,166	0,519	-34,8	-8,962	-4,901
Nota -19	2170	1890	2490	600	0,160	0,516	-33,5	-8,443	-4,718
Nota -18	2200	1890	2490	600	0,166	0,499	-32,1	-7,927	-4,521
Nota -17	2195	1890	2490	600	0,169	0,498	-27	-7,428	-3,803
Nota -16	2193	1890	2490	600	0,159	0,499	-22,9	-6,930	-3,225
Nota -15	2177	1890	2490	600	0,168	0,488	-24,3	-6,431	-3,423
Nota -14	2176	1890	2490	600	0,186	0,484	-21,2	-5,943	-2,986
Nota -13	2192	1890	2490	600	0,151	0,485	-16,1	-5,459	-2,268
Nota -12	2205	1890	2490	600	0,145	0,488	-15	-4,974	-2,113
Nota -11	2211	1890	2490	600	0,151	0,493	-14,8	-4,486	-2,085
Nota -10	2219	1890	2490	600	0,171	0,487	-13,1	-3,993	-1,845
Nota -9	2226	1890	2490	600	0,163	0,485	-12,4	-3,506	-1,746
Nota -8	2205	1890	2580	690	0,189	0,493	-11,5	-3,021	-1,620
Nota -7	2251	1890	2580	690	0,190	0,343	-9,6	-2,528	-1,352
Nota -6	2213	1890	2580	690	0,183	0,474	-9,5	-2,185	-1,338
Nota -5	2228	1890	2670	780	0,191	0,320	-8,9	-1,711	-1,254
Nota -4	2277	1890	2670	780	0,188	0,488	-9,5	-1,391	-1,338
Nota -3	2310	1890	2670	780	0,196	0,308	-8,6	-0,903	-1,211
Nota -2	2391	1890	2670	780	0,199	0,305	-8,5	-0,595	-1,197
Nota -1	2452	1890	2750	860	0,197	0,290	-10,6	-0,290	-1,493
Nota 0	2466	1550	2840	1290	0,202	0,000	-9,1	0,000	-1,282
Nota 1	2422	1460	2840	1380	0,213	0,290	-10,3	0,290	-1,451
Nota 2	2454	1290	2840	1550	0,203	0,287	-9	0,577	-1,268
Nota 3	2471	1290	2920	1630	0,205	0,283	-10,4	0,860	-1,465
Nota 4	2420	1290	2920	1630	0,202	0,276	-11	1,136	-1,549
Nota 5	2594	1290	2920	1630	0,183	0,271	-9,5	1,407	-1,338
Nota 6	2662	1290	2920	1630	0,174	0,274	-8,1	1,681	-1,141
Nota 7	2691	1290	3010	1720	0,180	0,266	-8,9	1,947	-1,254
Nota 8	2692	1290	3010	1720	0,176	0,270	-9,4	2,217	-1,324
Nota 9	2709	1290	3010	1720	0,162	0,267	-8,1	2,484	-1,141
Nota 10	2718	1290	3010	1720	0,160	0,259	-7,7	2,743	-1,085
Nota 11	2713	1290	3010	1720	0,132	0,260	-7,2	3,003	-1,014
Nota 12	2740	1290	3010	1720	0,148	0,256	-7,1	3,259	-1,000
Nota 13	2703	1290	3010	1720	0,149	0,256	-9,4	3,515	-1,324
Nota 14	2713	1290	3100	1810	0,149	0,254	-10,6	3,769	-1,493
Nota 15	2738	1290	3100	1810	0,173	0,253	-11,1	4,022	-1,563
Nota 16	2740	1290	3180	1890	0,174	0,251	-10,4	4,273	-1,465
Nota 17	2723	1290	3180	1890	0,176	0,251	-11,7	4,524	-1,648
Nota 18	2750	1370	3180	1810	0,194	0,251	-11,5	4,775	-1,620
Nota 19	2792	1460	3180	1720	0,211	0,248	-12,3	5,023	-1,732
Nota 20	2145	1460	3180	1720	0,159	0,246	-12,8	5,269	-1,803
Nota 21	2177	1630	3180	1550	0,199	0,251	-9,6	5,520	-1,352
Nota 22	2317	1630	3180	1550	0,092	0,257	-11	5,777	-1,549

Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

Planilha 3 – Dados da amostra Wikiaves 1086547-01A

	DOM	INF	SUP	BAN	DUR	INN	INT	IAC	INT PADR
Nota -26	2337	1890	2750	860	0,206	1,669	-36,6	-16,552	-2,859
Nota -25	2302	1890	2750	860	0,190	1,637	-38,4	-14,883	-3,000
Nota -24	2169	1890	2750	860	0,202	1,393	-34,1	-13,246	-2,664
Nota -23	2140	1800	2750	950	0,147	0,716	-37,2	-11,853	-2,906
Nota -22	2173	1800	2750	950	0,163	0,999	-37,8	-11,137	-2,953
Nota -21	2162	1800	2750	950	0,174	0,675	-35,8	-10,138	-2,797
Nota -20	2171	1800	2750	950	0,170	0,749	-37,6	-9,463	-2,938
Nota -19	2214	1800	2750	950	0,163	0,632	-34,7	-8,714	-2,711
Nota -18	2184	1800	2750	950	0,154	0,722	-32	-8,082	-2,500
Nota -17	2202	1800	2750	950	0,199	0,564	-31,1	-7,360	-2,430
Nota -16	2180	1800	2750	950	0,184	0,570	-29,3	-6,796	-2,289
Nota -15	2155	1800	2750	950	0,156	0,544	-29,8	-6,226	-2,328
Nota -14	2173	1800	2750	950	0,152	0,527	-27,6	-5,682	-2,156
Nota -13	2192	1800	2750	950	0,159	0,509	-28,9	-5,155	-2,258
Nota -12	2174	1800	2670	870	0,158	0,501	-22,5	-4,646	-1,758
Nota -11	2135	1800	2670	870	0,145	0,607	-24	-4,145	-1,875
Nota -10	2187	1720	2670	950	0,143	0,478	-21,6	-3,538	-1,688
Nota -9	2166	1720	2580	860	0,152	0,467	-17,2	-3,060	-1,344
Nota -8	2183	1720	2580	860	0,158	0,446	-16,2	-2,593	-1,266
Nota -7	2188	1720	2580	860	0,165	0,448	-13,3	-2,147	-1,039
Nota -6	2156	1800	2750	950	0,152	0,455	-12,8	-1,699	-1,000
Nota -5	2171	1800	2750	950	0,149	0,270	-14,3	-1,244	-1,117
Nota -4	2325	1800	2750	950	0,152	0,260	-14,1	-0,974	-1,102
Nota -3	2382	1800	2840	1040	0,161	0,238	-16,4	-0,714	-1,281
Nota -2	2439	1800	2920	1120	0,167	0,240	-15,2	-0,476	-1,188
Nota -1	2578	1800	2920	1120	0,168	0,236	-16,5	-0,236	-1,289
Nota 0	2562	1630	3010	1380	0,174	0,000	-16,7	0,000	-1,305
Nota 1	2704	1550	3100	1550	0,170	0,227	-18,1	0,227	-1,414
Nota 2	2814	1460	3180	1720	0,159	0,219	-18,7	0,446	-1,461
Nota 3	2887	1290	3270	1980	0,133	0,220	-14,9	0,666	-1,164
Nota 4	2950	1290	3270	1980	0,138	0,215	-17,4	0,881	-1,359
Nota 5	2896	1290	3270	1980	0,134	0,220	-17,5	1,101	-1,367
Nota 6	3031	1290	3270	1980	0,122	0,217	-16,1	1,318	-1,258
Nota 7	3034	1290	3270	1980	0,129	0,211	-17,8	1,529	-1,391
Nota 8	3039	1290	3270	1980	0,118	0,210	-15,3	1,739	-1,195
Nota 9	3028	1290	3270	1980	0,120	0,210	-15	1,949	-1,172
Nota 10	3055	1290	3270	1980	0,109	0,208	-15,4	2,157	-1,203
Nota 11	3046	1290	3270	1980	0,109	0,215	-15,2	2,372	-1,188
Nota 12	3114	1290	3270	1980	0,118	0,217	-15,6	2,589	-1,219
Nota 13	3124	1290	3270	1980	0,113	0,210	-15,5	2,799	-1,211
Nota 14	3114	1290	3270	1980	0,124	0,213	-15,8	3,012	-1,234
Nota 15	3109	1290	3270	1980	0,170	0,217	-17,9	3,229	-1,398
Nota 16	3101	1460	3270	1810	0,177	0,217	-18,7	3,446	-1,461
Nota 17	2218	1890	3270	1380	0,099	0,225	-17,7	3,671	-1,383

Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

Planilha 4 – Dados da amostra TOHR 161208-01A

	DOM	INF	SUP	BAN	DUR	INN	INT	IAC	INT PADR
Nota -24	2125	1890	2320	430	0,167	0,463	-51	-7,204	-1,747
Nota -23	2141	1890	2320	430	0,253	0,433	-49	-6,741	-1,678
Nota -22	2161	1890	2410	520	0,264	0,416	-46,1	-6,308	-1,579
Nota -21	2188	1890	2410	520	0,226	0,420	-43,2	-5,892	-1,479
Nota -20	2134	1890	2410	520	0,277	0,420	-42,7	-5,472	-1,462
Nota -19	2200	1890	2410	520	0,268	0,400	-39,2	-5,052	-1,342
Nota -18	2197	1890	2490	600	0,278	0,411	-34,9	-4,652	-1,195
Nota -17	2199	1890	2490	600	0,230	0,292	-31,9	-4,241	-1,092
Nota -16	2204	1890	2490	600	0,253	0,396	-29,3	-3,949	-1,003
Nota -15	2215	1890	2490	600	0,230	0,057	-33,2	-3,553	-1,137
Nota -14	2134	1890	2490	600	0,156	0,284	-33,2	-3,496	-1,137
Nota -13	2279	1890	2580	690	0,159	0,268	-30,7	-3,212	-1,051
Nota -12	2269	1890	2580	690	0,159	0,264	-30,5	-2,944	-1,045
Nota -11	2146	1890	2580	690	0,209	0,286	-31,8	-2,680	-1,089
Nota -10	2304	1890	2580	690	0,183	0,251	-31,7	-2,394	-1,086
Nota -9	2184	1890	2580	690	0,179	0,250	-31	-2,143	-1,062
Nota -8	2196	1890	2580	690	0,179	0,243	-29,2	-1,893	-1,000
Nota -7	2386	1890	2670	780	0,160	0,236	-30,5	-1,650	-1,045
Nota -6	2199	1890	2670	780	0,159	0,249	-29,9	-1,414	-1,024
Nota -5	2184	1890	2670	780	0,159	0,242	-31,2	-1,165	-1,068
Nota -4	2396	1890	2670	780	0,152	0,246	-31,1	-0,923	-1,065
Nota -3	2237	1890	2670	780	0,165	0,248	-34,6	-0,677	-1,185
Nota -2	2203	1890	2670	780	0,136	0,218	-33,4	-0,429	-1,144
Nota -1	2349	1890	2670	780	0,146	0,211	-34,7	-0,211	-1,188
Nota 0	2287	1290	2750	1460	0,187	0,000	-36,7	0,000	-1,257
Nota 1	2292	1290	2750	1460	0,185	0,226	-33,4	0,226	-1,144
Nota 2	2321	1290	2750	1460	0,191	0,224	-35,1	0,450	-1,202
Nota 3	2347	1290	2750	1460	0,185	0,240	-35,2	0,690	-1,205
Nota 4	2363	1290	2750	1460	0,172	0,223	-35,8	0,913	-1,226
Nota 5	2362	1290	2750	1460	0,166	0,224	-34,6	1,137	-1,185
Nota 6	2378	1290	2840	1550	0,184	0,219	-32,9	1,356	-1,127
Nota 7	2366	1290	2840	1550	0,191	0,226	-35,7	1,582	-1,223
Nota 8	2387	1290	2840	1550	0,191	0,227	-34,7	1,809	-1,188
Nota 9	2389	1290	2840	1550	0,173	0,238	-36,9	2,047	-1,264
Nota 10	2389	1290	2920	1630	0,163	0,233	-36,9	2,280	-1,264
Nota 11	2393	1290	2920	1630	0,164	0,222	-35,4	2,502	-1,212
Nota 12	2391	1460	2920	1460	0,165	0,225	-33,5	2,727	-1,147
Nota 13	2391	1550	2920	1370	0,149	0,230	-34,8	2,957	-1,192
Nota 14	2393	1550	2920	1370	0,144	0,231	-37,4	3,188	-1,281

Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

Planilha 5 – Dados da amostra Wikiaves 469520-01A

	DOM	INF	SUP	BAN	DUR	INN	INT	IAC	INT PADR
Nota -24	1963	1550	2410	860	0,174	0,707	-30,5	-10,149	-3,020
Nota -23	1954	1550	2410	860	0,166	0,697	-35,4	-9,442	-3,505
Nota -22	1845	1550	2320	770	0,224	0,512	-37,6	-8,745	-3,723
Nota -21	1835	1550	2320	770	0,243	0,503	-41,1	-8,233	-4,069
Nota -20	1927	1550	2320	770	0,184	0,496	-37,8	-7,730	-3,743
Nota -19	1870	1550	2320	770	0,168	0,479	-35,4	-7,234	-3,505
Nota -18	1843	1550	2320	770	0,117	0,472	-37,9	-6,755	-3,752
Nota -17	1835	1550	2320	770	0,176	0,463	-32,6	-6,283	-3,228
Nota -16	1960	1550	2320	770	0,166	0,457	-30,2	-5,820	-2,990
Nota -15	1975	1550	2320	770	0,227	0,420	-30,1	-5,363	-2,980
Nota -14	1946	1550	2410	860	0,172	0,420	-26,5	-4,943	-2,624
Nota -13	1860	1550	2410	860	0,173	0,427	-24,8	-4,523	-2,455
Nota -12	1945	1550	2410	860	0,202	0,402	-23,2	-4,096	-2,297
Nota -11	1939	1550	2410	860	0,218	0,402	-20,7	-3,694	-2,050
Nota -10	1959	1550	2490	940	0,212	0,399	-17,6	-3,292	-1,743
Nota -9	1954	1550	2490	940	0,189	0,401	-17	-2,893	-1,683
Nota -8	2057	1550	2490	940	0,211	0,398	-16	-2,492	-1,584
Nota -7	2075	1550	2580	1030	0,218	0,413	-13,6	-2,094	-1,347
Nota -6	2062	1550	2670	1120	0,218	0,305	-12,9	-1,681	-1,277
Nota -5	2078	1550	2670	1120	0,206	0,305	-12,9	-1,376	-1,277
Nota -4	2127	1630	2670	1040	0,223	0,271	-16,1	-1,071	-1,594
Nota -3	2262	1630	2670	1040	0,191	0,282	-10,1	-0,800	-1,000
Nota -2	2246	1630	2750	1120	0,210	0,265	-14,6	-0,518	-1,446
Nota -1	2262	1630	2840	1210	0,207	0,253	-13,8	-0,253	-1,366
Nota 0	2304	1290	2920	1630	0,197	0,000	-14,3	0,000	-1,416
Nota 1	2564	1110	3100	1990	0,225	0,257	-14,3	0,257	-1,416
Nota 2	2479	1110	3100	1990	0,210	0,239	-15,4	0,496	-1,525
Nota 3	2673	1110	3100	1990	0,219	0,227	-15,3	0,723	-1,515
Nota 4	2647	1110	3100	1990	0,218	0,233	-16,4	0,956	-1,624
Nota 5	2576	1110	3100	1990	0,181	0,237	-15,2	1,193	-1,505
Nota 6	2665	1110	3100	1990	0,183	0,236	-13,8	1,429	-1,366
Nota 7	2686	1110	3100	1990	0,178	0,239	-16,6	1,668	-1,644
Nota 8	2678	1110	3100	1990	0,182	0,239	-16,6	1,907	-1,644
Nota 9	2769	1110	3100	1990	0,131	0,234	-16	2,141	-1,584
Nota 10	2775	1110	3100	1990	0,111	0,243	-15,4	2,384	-1,525
Nota 11	2788	1110	3100	1990	0,111	0,243	-21,5	2,627	-2,129

Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

Planilha 6 – Dados da amostra APTM 100910-11C3

	DOM	INF	SUP	BAN	DUR	INN	INT	IAC	INT PADR
Nota -19	2134	1720	2490	770	0,268	0,690	-50,2	-8,230	-1,335
Nota -18	2132	1720	2580	860	0,199	0,575	-43,3	-7,540	-1,152
Nota -17	2299	1720	2580	860	0,169	0,525	-41,3	-6,965	-1,098
Nota -16	2073	1720	2580	860	0,166	0,479	-40,2	-6,440	-1,069
Nota -15	2113	1800	2670	870	0,162	0,489	-38,9	-5,961	-1,035
Nota -14	2351	1800	2670	870	0,160	0,438	-40,8	-5,472	-1,085
Nota -13	2354	1800	2670	870	0,158	0,420	-41,3	-5,034	-1,098
Nota -12	2367	1800	2670	870	0,167	0,396	-40,4	-4,614	-1,074
Nota -11	2281	1800	2670	870	0,157	0,390	-39,4	-4,218	-1,048
Nota -10	2276	1890	2750	860	0,150	0,402	-38,5	-3,828	-1,024
Nota -9	2199	1890	2750	860	0,155	0,411	-39,3	-3,426	-1,045
Nota -8	2258	1890	2750	860	0,144	0,393	-39	-3,015	-1,037
Nota -7	2229	1890	2750	860	0,130	0,406	-38,1	-2,622	-1,013
Nota -6	2269	1890	2750	860	0,140	0,410	-41,2	-2,216	-1,096
Nota -5	2325	1890	2750	860	0,135	0,389	-40,8	-1,806	-1,085
Nota -4	2404	1890	2750	860	0,129	0,407	-39,8	-1,417	-1,059
Nota -3	2275	1890	2750	860	0,137	0,413	-37,6	-1,010	-1,000
Nota -2	2274	1800	2840	1040	0,161	0,357	-38,7	-0,597	-1,029
Nota -1	2583	1800	2920	1120	0,150	0,240	-41,5	-0,240	-1,104
Nota 0	2282	1550	2920	1370	0,167	0,000	-40,7	0,000	-1,082
Nota 1	2845	1550	3010	1460	0,150	0,272	-43,2	0,272	-1,149
Nota 2	2318	1550	3010	1460	0,148	0,228	-43,7	0,500	-1,162
Nota 3	2610	1550	3010	1460	0,157	0,220	-41,8	0,720	-1,112
Nota 4	1903	1550	3010	1460	0,142	0,224	-44,2	0,944	-1,176

Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

Planilha 7 – Dados da amostra APTM 101210-03B2

	DOM	INF	SUP	BAN	DUR	INN	INT	IAC	INT PADR
Nota -6	2750	1800	3100	1300	0,618	1,365	-26,9	-3,799	-1,130
Nota -5	2522	2060	2920	860	0,451	0,652	-29,3	-2,434	-1,231
Nota -4	2529	2060	2920	860	0,417	0,562	-28,1	-1,782	-1,181
Nota -3	2663	2060	3010	950	0,362	0,409	-27,7	-1,220	-1,164
Nota -2	2519	2060	3100	1040	0,309	0,393	-26,7	-0,811	-1,122
Nota -1	2529	2150	3100	950	0,303	0,418	-23,8	-0,418	-1,000
Nota 0	2777	1720	3180	1460	0,311	0,000	-25,3	0,000	-1,063
Nota 1	2747	1550	3180	1630	0,343	0,335	-26,8	0,335	-1,126
Nota 2	2852	1550	3180	1630	0,357	0,373	-25,6	0,708	-1,076
Nota 3	2850	1460	3180	1720	0,325	0,354	-25,7	1,062	-1,080
Nota 4	2863	1460	3180	1720	0,377	0,338	-27,5	1,400	-1,155
Nota 5	2816	1460	3180	1720	0,322	0,370	-25	1,770	-1,050
Nota 6	2833	1460	3180	1720	0,343	0,357	-24,9	2,127	-1,046
Nota 7	2871	1460	3180	1720	0,306	0,344	-26,0	2,471	-1,092
Nota 8	2889	1460	3180	1720	0,299	0,351	-24,1	2,822	-1,013
Nota 9	2875	1460	3180	1720	0,370	0,352	-25,4	3,174	-1,067
Nota 10	2844	1460	3180	1720	0,269	0,357	-25,8	3,531	-1,084

Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

Planilha 8 – Dados da amostra TOHR 161011-01A

	DOM	INF	SUP	BAN	DUR	INN	INT	IAC	INT PADR
Nota -5	2186	1800	2410	610	0,224	0,820	-56,2	-2,639	-1,536
Nota -4	2150	1800	2410	610	0,188	0,480	-57,3	-1,819	-1,566
Nota -3	1966	1720	2410	690	0,206	0,466	-51,9	-1,339	-1,418
Nota -2	1917	1630	2490	860	0,149	0,468	-47,2	-0,873	-1,290
Nota -1	2002	1630	2490	860	0,177	0,405	-44,4	-0,405	-1,213
Nota 0	1990	1630	2580	950	0,239	0,000	-43,9	0,000	-1,199
Nota 1	2200	1720	2580	860	0,213	0,464	-44,3	0,464	-1,210
Nota 2	2315	1720	2670	950	0,212	0,414	-42	0,878	-1,148
Nota 3	2307	1890	2750	860	0,207	0,441	-41,3	1,319	-1,128
Nota 4	2292	1890	2840	950	0,185	0,431	-41,3	1,750	-1,128
Nota 5	2314	1890	2920	1030	0,203	0,437	-37,1	2,187	-1,014
Nota 6	2311	1980	2920	940	0,191	0,422	-38,1	2,609	-1,041
Nota 7	2329	1980	3010	1030	0,187	0,420	-36,6	3,029	-1,000
Nota 8	2322	1980	3010	1030	0,203	0,395	-40,3	3,424	-1,101
Nota 9	2362	1980	3010	1030	0,220	0,381	-39	3,805	-1,066
Nota 10	2343	1980	3010	1030	0,232	0,405	-40,2	4,210	-1,098
Nota 11	2363	1980	3010	1030	0,232	0,448	-41,5	4,658	-1,134

Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

Planilha 9 – Dados da amostra TOHR 170824-01A

	DOM	INF	SUP	BAN	DUR	INN	INT	IAC	INT PADR
Nota -11	2269	1890	2490	600	0,194	0,496	-48,7	-5,072	-1,424
Nota -10	2276	1890	2490	600	0,205	0,526	-47,8	-4,576	-1,398
Nota -9	2275	1890	2490	600	0,208	0,459	-43	-4,050	-1,257
Nota -8	2315	1890	2580	690	0,206	0,487	-43,1	-3,591	-1,260
Nota -7	2253	1890	2580	690	0,248	0,466	-41,9	-3,104	-1,225
Nota -6	2266	1980	2670	690	0,248	0,552	-34,2	-2,638	-1,000
Nota -5	2278	1980	2750	770	0,270	0,461	-36	-2,086	-1,053
Nota -4	2460	1980	2750	770	0,260	0,409	-39,1	-1,625	-1,143
Nota -3	2534	1980	2840	860	0,248	0,422	-38,7	-1,216	-1,132
Nota -2	2629	1980	2840	860	0,224	0,403	-38	-0,794	-1,111
Nota -1	2685	1980	2920	940	0,217	0,391	-39,1	-0,391	-1,143
Nota 0	2440	1800	2920	1120	0,188	0,000	-40,4	0,000	-1,181
Nota 1	2442	1800	3010	1210	0,189	0,401	-40,1	0,401	-1,173
Nota 2	2514	1630	3010	1380	0,193	0,382	-41,2	0,783	-1,205
Nota 3	2844	1630	3010	1380	0,217	0,389	-41,7	1,172	-1,219
Nota 4	2535	1630	3010	1380	0,200	0,368	-41,9	1,540	-1,225
Nota 5	2547	1630	3010	1380	0,189	0,380	-40,9	1,920	-1,196

Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

Planilha 10 – Dados da amostra APTM 161008-09C

	DOM	INF	SUP	BAN	DUR	INN	INT	IAC	INT PADR
Nota -10	2220	1600	2800	1200	0,170	0,506	-37,8	-4,601	-1,500
Nota -9	2236	1600	2800	1200	0,227	0,528	-31,7	-4,095	-1,258
Nota -8	2231	1500	2800	1300	0,212	0,469	-27,8	-3,567	-1,103
Nota -7	2284	1500	2800	1300	0,217	0,540	-25,2	-3,098	-1,000
Nota -6	2454	1600	3000	1400	0,295	0,468	-27,3	-2,558	-1,083
Nota -5	2512	1600	3000	1400	0,250	0,423	-30,4	-2,090	-1,206
Nota -4	2565	1600	3000	1400	0,298	0,440	-32,9	-1,667	-1,306
Nota -3	2413	1600	3000	1400	0,220	0,422	-31,5	-1,227	-1,250
Nota -2	2628	1800	3100	1300	0,228	0,441	-33,3	-0,805	-1,321
Nota -1	2507	1800	3100	1300	0,207	0,364	-32,1	-0,364	-1,274
Nota 0	2640	1600	3100	1500	0,248	0,000	-32,6	0,000	-1,294
Nota 1	2780	1600	3100	1500	0,220	0,393	-34,4	0,393	-1,365
Nota 2	2638	1600	3100	1500	0,256	0,377	-33,7	0,770	-1,337
Nota 3	2669	1600	3100	1500	0,239	0,371	-36,4	1,141	-1,444
Nota 4	2626	1600	3100	1500	0,241	0,344	-35,6	1,485	-1,413
Nota 5	2556	1600	3100	1500	0,225	0,347	-36,1	1,832	-1,433

Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

Planilha 11 – Dados da amostra Wikiaves 576742-01A

	DOM	INF	SUP	BAN	DUR	INN	INT	IAC	INT PADR
Nota -9	2183	1720	2750	1030	0,273	0,640	-32,3	-4,242	-1,122
Nota -8	2161	1720	2750	1030	0,288	0,544	-30,5	-3,602	-1,059
Nota -7	2175	1460	2750	1290	0,285	0,531	-32,5	-3,058	-1,128
Nota -6	2262	1460	2840	1380	0,266	0,491	-30,3	-2,527	-1,052
Nota -5	2278	1460	2920	1460	0,260	0,434	-28,8	-2,036	-1,000
Nota -4	2314	1460	3010	1550	0,264	0,432	-29,6	-1,602	-1,028
Nota -3	2383	1460	3010	1550	0,260	0,387	-33,1	-1,170	-1,149
Nota -2	2402	1460	3100	1640	0,261	0,388	-31,9	-0,783	-1,108
Nota -1	2597	1550	3180	1630	0,265	0,395	-35,2	-0,395	-1,222
Nota 0	2701	1290	3180	1890	0,249	0,000	-32,4	0,000	-1,125
Nota 1	2691	1290	3180	1890	0,274	0,405	-31,8	0,405	-1,104
Nota 2	2748	1290	3180	1890	0,260	0,401	-33,6	0,806	-1,167
Nota 3	2751	1290	3180	1890	0,229	0,383	-32,2	1,189	-1,118
Nota 4	2693	1290	3180	1890	0,229	0,400	-32,8	1,589	-1,139
Nota 5	2822	1290	3180	1890	0,228	0,347	-34	1,936	-1,181
Nota 6	2683	1290	3180	1890	0,219	0,420	-33,9	2,356	-1,177

Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

Planilha 12 – Dados da amostra Wikiaves 504775-01A

	DOM	INF	SUP	BAN	DUR	INN	INT	IAC	INT PADR
Nota -8	2016	1800	2320	520	0,280	0,525	-50,2	-3,671	-1,485
Nota -7	2118	1800	2410	610	0,232	0,511	-43,3	-3,146	-1,281
Nota -6	2140	1800	2410	610	0,268	0,520	-37,2	-2,635	-1,101
Nota -5	2183	1800	2490	690	0,266	0,442	-38,1	-2,115	-1,127
Nota -4	2232	1800	2580	780	0,224	0,427	-36,5	-1,673	-1,080
Nota -3	2263	1800	2670	870	0,224	0,399	-33,9	-1,246	-1,003
Nota -2	2352	1800	2670	870	0,203	0,438	-34,8	-0,847	-1,030
Nota -1	2246	1800	2750	950	0,207	0,409	-35	-0,409	-1,036
Nota 0	2263	1890	2840	950	0,229	0,000	-33,8	0,000	-1,000
Nota 1	2627	1890	3010	1120	0,219	0,419	-35,1	0,419	-1,038
Nota 2	2626	1890	3010	1120	0,186	0,414	-35	0,833	-1,036
Nota 3	2695	1890	3010	1120	0,202	0,389	-36,1	1,222	-1,068
Nota 4	2776	1630	3010	1380	0,162	0,410	-34,6	1,632	-1,024

Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

Planilha 13 – Dados da amostra APTM 101210-03B1

	DOM	INF	SUP	BAN	DUR	INN	INT	IAC	INT PADR
Nota -4	2704	2150	3180	1030	0,397	0,513	-24,6	-1,538	-1,155
Nota -3	2608	1890	3100	1210	0,384	0,442	-21,3	-1,025	-1,000
Nota -2	2272	1890	3100	1210	0,294	0,305	-23,3	-0,583	-1,094
Nota -1	2598	1890	3180	1290	0,269	0,278	-23,1	-0,278	-1,085
Nota 0	2295	1370	3270	1900	0,229	0,000	-23,7	0,000	-1,113
Nota 1	2449	1370	3270	1900	0,228	0,259	-23,7	0,259	-1,113
Nota 2	2444	1370	3270	1900	0,208	0,260	-21,9	0,519	-1,028
Nota 3	2602	1370	3270	1900	0,208	0,255	-21,6	0,774	-1,014
Nota 4	2615	1550	3270	1720	0,212	0,251	-24	1,025	-1,127
Nota 5	2612	1550	3270	1720	0,221	0,253	-27,3	1,278	-1,282
Nota 6	2581	1630	3270	1640	0,261	0,251	-27,2	1,529	-1,277
Nota 7	2609	1550	3180	1630	0,178	0,327	-37,6	1,856	-1,765

Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

Planilha 14 – Dados da amostra APTM 101210-03B3

	DOM	INF	SUP	BAN	DUR	INN	INT	IAC	INT PADR
Nota -3	2711	1720	3100	1380	0,326	0,403	-23,8	-1,115	-1,221
Nota -2	2267	1890	3100	1210	0,355	0,411	-19,5	-0,712	-1,000
Nota -1	2281	1890	3180	1290	0,270	0,301	-20,7	-0,301	-1,062
Nota 0	2316	1460	3270	1810	0,228	0,000	-20,9	0,000	-1,072
Nota 1	2313	1460	3270	1810	0,232	0,274	-20,8	0,274	-1,067
Nota 2	2348	1460	3270	1810	0,237	0,264	-21,9	0,538	-1,123
Nota 3	2353	1460	3270	1810	0,216	0,252	-22,7	0,790	-1,164
Nota 4	2568	1460	3270	1810	0,162	0,257	-22,6	1,047	-1,159
Nota 5	2337	1550	3270	1720	0,166	0,256	-23,3	1,303	-1,195
Nota 6	2355	1550	3270	1720	0,173	0,253	-24,4	1,556	-1,251
Nota 7	2353	1550	3270	1720	0,164	0,278	-24,7	1,834	-1,267

Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

Planilha 15 – Dados da amostra APTM 121019-01B

	DOM	INF	SUP	BAN	DUR	INN	INT	IAC	INT PADR
Nota -3	2271	1980	2750	770	0,315	0,491	-37,7	-0,970	-1,156
Nota -2	2407	2060	2670	610	0,158	0,287	-36,4	-0,479	-1,117
Nota -1	2410	2060	2670	610	0,134	0,192	-36,9	-0,192	-1,132
Nota 0	2426	1630	2750	1120	0,124	0,000	-35,6	0,000	-1,092
Nota 1	2433	1630	2750	1120	0,119	0,214	-36,8	0,214	-1,129
Nota 2	2508	1800	2840	1040	0,117	0,218	-32,6	0,432	-1,000
Nota 3	2566	1800	2840	1040	0,128	0,222	-37,6	0,654	-1,153
Nota 4	2404	1720	2840	1120	0,109	0,224	-37,3	0,878	-1,144
Nota 5	2445	1720	2920	1200	0,107	0,229	-38,2	1,107	-1,172
Nota 6	1967	1720	2920	1200	0,111	0,241	-37,6	1,348	-1,153

Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

Planilha 16 – Dados da amostra Wikiaves 2776963-01A

	DOM	INF	SUP	BAN	DUR	INN	INT	IAC	INT PADR
Nota -2	2533	2060	2840	780	0,278	0,377	-32,8	-0,650	-1,000
Nota -1	2595	2060	2920	860	0,179	0,273	-35,5	-0,273	-1,082
Nota 0	2573	1290	3010	1720	0,174	0,000	-37,5	0,000	-1,143
Nota 1	2561	1290	3010	1720	0,135	0,232	-35,9	0,232	-1,095
Nota 2	2648	1370	3010	1640	0,102	0,232	-35,6	0,464	-1,085
Nota 3	2823	1630	3100	1470	0,123	0,227	-39,4	0,691	-1,201
Nota 4	2766	1630	3100	1470	0,123	0,230	-40,7	0,921	-1,241
Nota 5	2853	1720	3100	1380	0,125	0,230	-39,8	1,151	-1,213
Nota 6	2805	1800	3100	1300	0,123	0,230	-39,6	1,381	-1,207
Nota 7	2837	1800	3100	1300	0,113	0,263	-43,2	1,644	-1,317

Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

Planilha 17 – Dados da amostra APTM 100910-11C1

	DOM	INF	SUP	BAN	DUR	INN	INT	IAC	INT PADR
Nota -2	2312	1720	2750	1030	0,449	0,592	-40,5	-0,938	-1,007
Nota -1	2479	1800	2840	1040	0,196	0,346	-40,2	-0,346	-1,000
Nota 0	2262	1630	2840	1210	0,169	0,000	-40,5	0,000	-1,007
Nota 1	2354	1550	2840	1290	0,165	0,271	-42,3	0,271	-1,052
Nota 2	2478	1550	2920	1370	0,172	0,223	-40,8	0,494	-1,015
Nota 3	2589	1550	3010	1460	0,190	0,222	-44,3	0,716	-1,102
Nota 4	1882	1630	3010	1380	0,185	0,213	-43,5	0,929	-1,082
Nota 5	1949	1630	3010	1380	0,177	0,203	-42,1	1,132	-1,047
Nota 6	2003	1720	3010	1290	0,168	0,260	-41,8	1,392	-1,040

Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

Planilha 18 – Dados da amostra Wikiaves 469520-01B

	DOM	INF	SUP	BAN	DUR	INN	INT	IAC	INT PADR
Nota -2	2316	1800	3010	1210	0,386	0,417	-11,7	-0,800	-1,000
Nota -1	2435	1800	3010	1210	0,316	0,383	-16,1	-0,383	-1,376
Nota 0	2437	1110	3100	1990	0,244	0,000	-15,2	0,000	-1,299
Nota 1	2628	1110	3100	1990	0,185	0,252	-17,3	0,252	-1,479
Nota 2	2656	1110	3100	1990	0,136	0,245	-14,6	0,497	-1,248
Nota 3	2793	1110	3100	1990	0,172	0,246	-16,1	0,743	-1,376
Nota 4	2806	1110	3100	1990	0,168	0,246	-17,2	0,989	-1,470
Nota 5	2801	1110	3100	1990	0,165	0,251	-17,5	1,240	-1,496
Nota 6	2778	1110	3100	1990	0,173	0,257	-17,5	1,497	-1,496

Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

Planilha 19 – Dados da amostra TOHR 161008-01A

	DOM	INF	SUP	BAN	DUR	INN	INT	IAC	INT PADR
Nota -3	2438	1800	2840	1040	0,412	0,558	-32,9	-1,083	-1,000
Nota -2	2402	1800	2840	1040	0,216	0,284	-34,3	-0,525	-1,043
Nota -1	2531	1800	2840	1040	0,179	0,241	-33,5	-0,241	-1,018
Nota 0	2424	1200	2920	1720	0,173	0,000	-37,8	0,000	-1,149
Nota 1	2400	1200	2920	1720	0,132	0,216	-35,2	0,216	-1,070
Nota 2	2405	1290	3010	1720	0,158	0,210	-36,6	0,426	-1,112
Nota 3	2406	1460	3010	1550	0,107	0,224	-36	0,650	-1,094
Nota 4	2402	1550	3010	1460	0,115	0,204	-35,1	0,854	-1,067
Nota 5	2069	1720	2840	1120	0,154	0,255	-44,8	1,109	-1,362

Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

Planilha 20 – Dados da amostra APTM 100910-11C2

	DOM	INF	SUP	BAN	DUR	INN	INT	IAC	INT PADR
Nota -2	2580	1800	3100	1300	0,445	0,588	-34,7	-0,908	-1,042
Nota -1	2652	1800	3100	1300	0,213	0,320	-33,3	-0,320	-1,000
Nota 0	2582	1290	3100	1810	0,199	0,000	-36,4	0,000	-1,093
Nota 1	2649	1290	3100	1810	0,156	0,262	-35,5	0,262	-1,066
Nota 2	2549	1290	3100	1810	0,154	0,262	-37	0,524	-1,111
Nota 3	2556	1290	3100	1810	0,157	0,255	-39,4	0,779	-1,183
Nota 4	2657	1290	3100	1810	0,200	0,269	-38,5	1,048	-1,156

Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

Planilha 21 – Dados da amostra Wikiaves 469520-01C

	DOM	INF	SUP	BAN	DUR	INN	INT	IAC	INT PADR
Nota -2	2527	1800	3100	1300	0,386	0,520	-10,8	-0,969	-1,000
Nota -1	2441	1720	3100	1380	0,384	0,449	-13,2	-0,449	-1,222
Nota 0	2476	1110	3100	1990	0,246	0,000	-15,3	0,000	-1,417
Nota 1	2517	1110	3100	1990	0,180	0,251	-18,6	0,251	-1,722
Nota 2	2755	1110	3100	1990	0,201	0,237	-19,9	0,488	-1,843
Nota 3	2795	1110	3100	1990	0,172	0,239	-19,6	0,727	-1,815
Nota 4	2726	1110	3100	1990	0,169	0,235	-23,1	0,962	-2,139

Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

Planilha 22 – Dados da amostra Wikiaves 494584-01B

	DOM	INF	SUP	BAN	DUR	INN	INT	IAC	INT PADR
Nota -2	2710	2060	3180	1120	0,423	0,552	-25,4	-0,851	-1,012
Nota -1	2637	2060	3180	1120	0,254	0,299	-27,3	-0,299	-1,088
Nota 0	2883	1630	3180	1550	0,229	0,000	-25,1	0,000	-1,000
Nota 1	2673	1630	3180	1550	0,193	0,265	-25,5	0,265	-1,016
Nota 2	2908	1630	3180	1550	0,175	0,241	-25,7	0,506	-1,024
Nota 3	2889	1630	3180	1550	0,178	0,221	-28,2	0,727	-1,124
Nota 4	2931	1630	3180	1550	0,102	0,249	-35,8	0,976	-1,426

Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

Planilha 23 – Dados da amostra Wikiaves 2714027-01A

	DOM	INF	SUP	BAN	DUR	INN	INT	IAC	INT PADR
Nota -1	2571	2150	3010	860	0,319	0,453	-11,1	-0,453	-1,057
Nota 0	2641	1290	3010	1720	0,183	0,000	-11,4	0,000	-1,086
Nota 1	2654	1290	3010	1720	0,158	0,284	-10,5	0,284	-1,000
Nota 2	2606	1290	3010	1720	0,128	0,241	-14,1	0,525	-1,343
Nota 3	2680	1370	3100	1730	0,123	0,229	-13,9	0,754	-1,324
Nota 4	2652	1550	3180	1630	0,113	0,229	-15	0,983	-1,429
Nota 5	2711	1630	3180	1550	0,101	0,236	-16,6	1,219	-1,581

Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

Planilha 24 – Dados da amostra APTM 131107-04D

	DOM	INF	SUP	BAN	DUR	INN	INT	IAC	INT PADR
Nota -3	2540	1980	2920	940	0,554	0,644	-47,5	-1,272	-1,011
Nota -2	2642	2150	3100	950	0,288	0,349	-47,9	-0,628	-1,019
Nota -1	2742	2320	3100	780	0,174	0,279	-47	-0,279	-1,000
Nota 0	2678	1630	3100	1470	0,157	0,000	-48,3	0,000	-1,028
Nota 1	2732	1630	3100	1470	0,117	0,253	-47,5	0,253	-1,011
Nota 2	2855	1630	3100	1470	0,121	0,270	-51,2	0,523	-1,089

Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

Planilha 25 – Dados da amostra Wikiaves 494584-01A

	DOM	INF	SUP	BAN	DUR	INN	INT	IAC	INT PADR
Nota -2	2656	1980	3180	1200	0,399	0,656	-25,8	-0,994	-1,223
Nota -1	2803	1800	3180	1380	0,238	0,338	-25,8	-0,338	-1,223
Nota 0	2797	1630	3180	1550	0,200	0,000	-23,7	0,000	-1,123
Nota 1	2824	1630	3180	1550	0,179	0,291	-21,1	0,291	-1,000
Nota 2	2603	1630	3180	1550	0,182	0,289	-36,9	0,580	-1,749

Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

**APÊNDICE B – Dados das amostras das frases (DF= duração da frase, MAX= frequência máxima da frase, MIN= frequência mínima, BAN= banda da frase (em Hz), NNOT= número de notas na frase**

AMOSTRA				FRASE				
APTM				DF	MAX	MIN	BAN	NNOT
APT	101210	03	B1	3,560	3270	1370	1900	12
APT	101210	03	B2	7,680	3180	1460	1720	17
APT	101210	03	B3	3,212	3270	1460	1810	11
APT	121019	01	B	2,547	2920	1630	1290	10
APT	131107	04	D	1,898	3100	1630	1470	6
APT	131107	15	G	28,709	3100	1200	1900	58
APT	100910	11	C1	2,595	3010	1550	1460	9
APT	100910	11	C2	2,310	3100	1290	1810	7
APT	100910	11	C3	9,587	3010	1550	1460	24
APT	161008	09	C	6,938	3100	1500	1600	16
Wikiaves	469520	01	A	13,250	3100	1110	1990	36
Wikiaves	469520	01	B	2,474	3100	1110	1990	9
Wikiaves	469520	01	C	2,114	3100	1110	1990	7
Wikiaves	494584	01	A	1,778	3180	1630	1550	5
Wikiaves	494584	01	B	1,919	3180	1630	1550	7
Wikiaves	504775	01	A	5,535	3010	1630	1380	13
Wikiaves	576742	01	A	6,877	3180	1290	1890	16
Wikiaves	1086547	01	A	20,373	3270	1290	1980	44
Wikiaves	2714027	01	A	1,861	3180	1290	1890	7
Wikiaves	2714810	01	A	19,815	3180	1290	1890	52
Wikiaves	2776963	01	A	2,441	3100	1290	1810	10
TOHR	161008	01	A	2,406	3010	1200	1810	9
TOHR	161011	01	A	7,771	3010	1630	1380	17
TOHR	170824	01	A	7,298	3010	1630	1380	17
TOHR	161208	01	A	10,767	2920	1290	1630	39

Fonte: Elaborado pelo autor (2008).