

- ANÁLISE FONOAUDIOGRÁFICA -

PERITOS

Prof. Dr. Osvaldo Negrini Neto; físico
Prof. Eduardo zocchi, físico

SOLICITANTE:

Exma. Sra. Dra. Juíza de Direito da 2a Vara Cível
do Foro Regional de Pinheiros - São Paulo

I - Dos objetos de exame:

Constituem objetos de exame:

- duas fitas do tipo cassete, contendo gravações de conversas telefônicas entre dois interlocutores, um deles, sobre o qual se questiona a autenticidade da voz, apontado como sendo Edson Arantes do Nascimento (Pelé).

II - Dos objetivos da perícia:

Comparar as gravações contidas no material enviado para exame com os padrões vocais colhidos pelos Peritos no Forum Regional de Pinheiros diretamente fornecidos por Edson Arantes do Nascimento (Pelé).

III - Metodologia empregada:

Em primeiro lugar, com a finalidade de preservar as gravações contidas nas fitas submetidas a exame, seus conteúdos foram transferidos para um computador Pentium 4, 2 Ghz, onde se encontrava instalado o *software* "Soundforge", da *Sonic Foundry Inc.*, programa especialmente desenvolvido para gravação, edição e equalização profissional de audiodfrequências. Através desse *software* foram gerados arquivos do tipo .wav, armazenados no *hard disk* e analisados durante os trabalhos.

Este computador foi usado em conjunto com um sistema especializado em análise e reconhecimento de vozes, de nome *CSL* ("Computer Speech Lab"), modelo 4300B, fabricado pela *Kay Elemetrics*, constituído por um segundo equipamento de *hardware* responsável pela análise fonética das vozes, entre outras.

IV - CONSIDERAÇÕES

No decurso da presente análise, diversos elementos desfavoráveis foram eliminados de maneira a privilegiar apenas aqueles que forneciam dados técnicos e científicos fidedignos para atestar a autenticidade da voz questionada. Alguns destes foram selecionados e estão reproduzidos nas figuras a seguir.

Cumpre ressaltar com relação às fitas analisadas o que segue:

- Foram obtidas em condições precárias por meio de aparelho de qualidade de gravação questionável. Pode-se observar (v. espectro abaixo) que a gravação é permeada por um ruído de fundo de amplo espectro, isto é, contendo todas as freqüências homoganeamente distribuídas ao longo da faixa de áudio, notadamente as compreendidas entre 200 e 5000 Hz, que correspondem à voz humana;

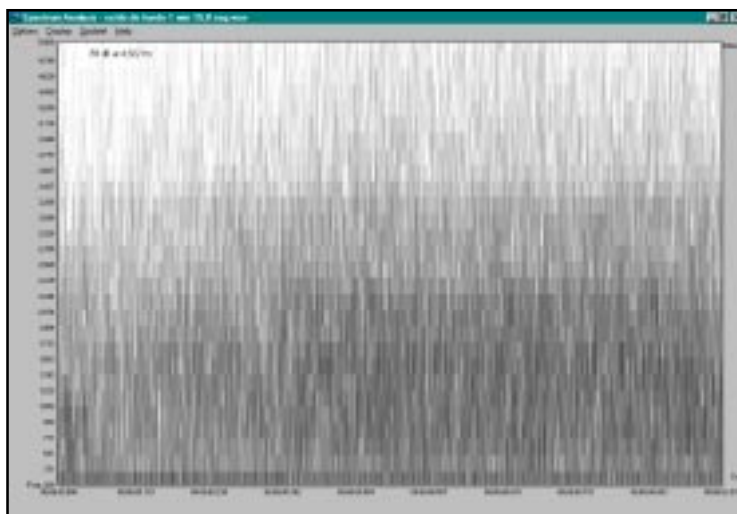


figura 1
Sonograma correspondente ao ruído de fundo da fita questionada, obtido numa pausa do trecho de 1,2 segundos que se inicia no instante 1 minuto e 15 segundos medidos do início da gravação.

- Na fita analisada, os interlocutores dialogam de maneira informal, gerando gerando padrões fonéticos irreproduzíveis numa coleta de laboratório, como é o caso da fita padrão;

- Estas alterações, por sua vez, introduzem mudanças físicas (duração dos fonemas, das pausas) em parâmetros relevantes, sendo que a análise, em virtude de sua natureza matemática, produz resultados por vezes distantes, conflitantes e incoerentes com relação ao esperado. Esta é a razão pela qual exames desta espécie demandam longo período de trabalho.

V - ANÁLISE PERCEPTUAL

Sabe-se que o cérebro humano é um sistema altamente preciso para reconhecimento de padrões sonoros e suas impressões devem sempre ser levadas em consideração, tanto quanto o mais perfeito sistema computacional disponível usado para tal mister. Com base nesta assertiva, o perito procedeu à análise das qualidades perceptuais da voz questionada apresentando o seguinte resultado:

1. Observou-se fatores idioletos, socioletos e segmentais característicos da voz do locutor analisado.

2. Outrossim, nos termos da literatura pertinente*, observa-se ter sua fala as seguintes características:

- nasalidade dos sons da fala;
- ausência de características bitonais;
- tipo de voz levemente áspera;
- traços supra segmentais (padrões de entonação e acentuação, ritmo da fala e deslocamento temporal);
- dialetais, decorrentes do grupo a que pertence o locutor.

Estes elementos, embora insuficientes para individualizar o locutor, são de grande valia na análise pericial fonética.

VI - ANÁLISE FÍSICA

Como afirmado anteriormente, a fita questionada apresenta baixa qualidade de gravação, mascarando diversos fatores de ordem física, audiométricos e perceptuais, de extrema importância pericial para a individualização da voz do locutor.

Dentre as mais representativas, selecionou o Perito os elementos abaixo, os quais fizeram parte da análise pericial:

1. A análise espectral da expressão “*eu vou*”, seguida de “*ouvir*” na gravação suspeita apresentam características convergentes com as mesmas formações daquelas observadas na gravação padrão; mais do que isso: suas características são claramente distintas das originadas por outro locutor. As figuras 2 e 3 apresentam tais parâmetros.

(*) *Fonética Forense*, Antônio César Morant Braid, Millennium Editora - Campinas (2003)

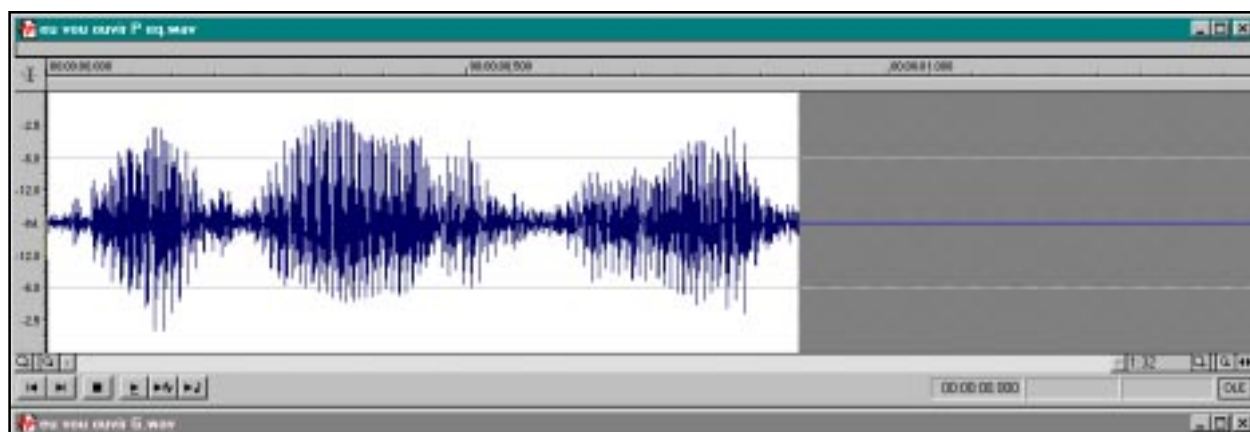


Figura 2
Frase “eu vou ouvir” na gravação padrão

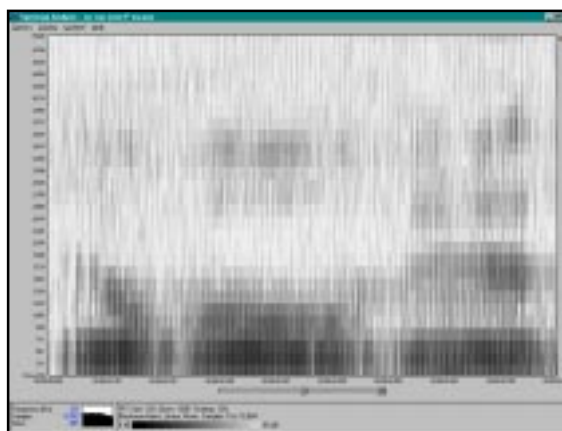
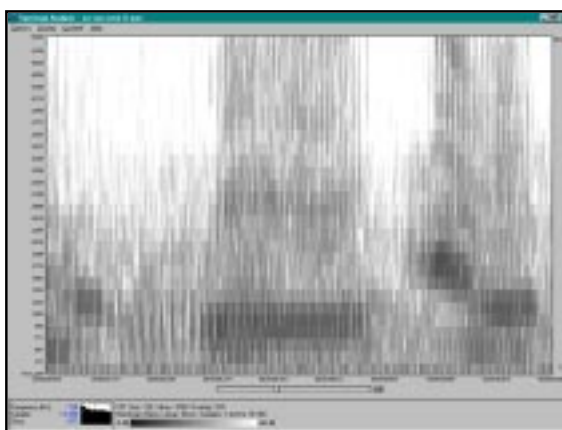
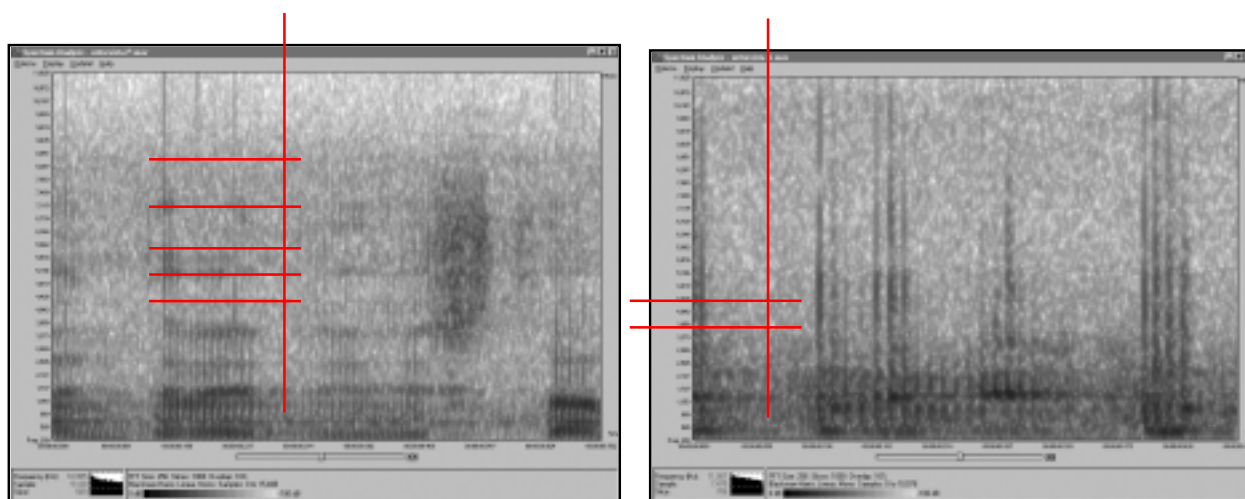


Figura 3
Frase “eu vou ouvir” na gravação analisada



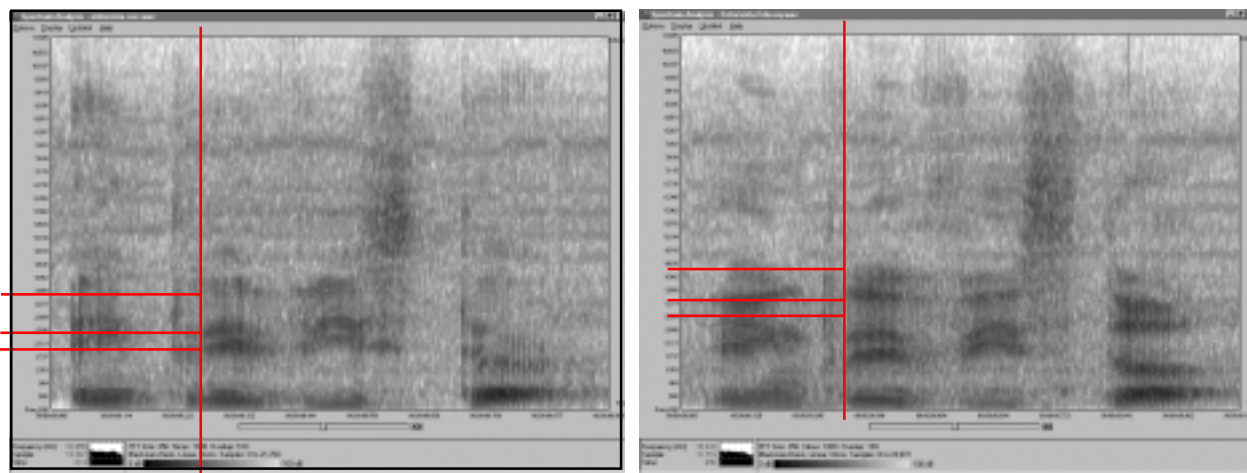
A análise espectral dos elementos citados foi realizada em dois equipamentos computacionais distintos: em um deles obteve-se os espectros do fonema analisado em frações sucessivas de tempo, da ordem de 80 milissegundos. Estes compõem as figuras de 2 e 3. Pode-se observar no confronto entre as fitas padrão e questionada, algumas variações entre as freqüências fundamentais nos fonemas analisados (“*eu vou*” e “*ouvir*”), atribuídos a variações das formantes de acordo com o fonema que as sucedem. Outro fator relevante é o fluxo vocal em uma e outra fita: nota-se maior velocidade de locução na fita questionada. Entretanto, mantêm-se as proporcionalidades entre as durações dos fonemas

2. Características igualmente marcantes observa-se na análise completa do espectrograma da palavra “*entrevista*”, ilustradas nas figuras 4 a 7, que ressaltam a formação espectral nas gravações padrão e questionada (figs. 4 e 5), bem com a mesma palavra pronunciada por pessoas estranhas à lide (o relator e seu assistente, figs. 6 e 7). Em particular, o espectro da gravação questionada apresenta-se repleto de freqüências espúrias e aleatórias, conforme explicado anteriormente (fig. 1), que obscurecem fatores relevantes à análise. Todavia, é fácil observar-se que estes padrões vocais guardam maior similaridade entre si do que com relação aos de controle. Estes, entre si, também apresentam certa similaridade oriunda de aspectos perceptuais da fala que se reproduzem em ambos os locutores.



figuras 4 e 5

Sonograma da palavra “*entrevista*” nas gravações padrão e questionada. Estão assinaladas as freqüências predominantes (traços horizontais) num dado instante de interesse (traço vertical). Note-se que na gravação questionada freqüências se perdem por difusão no ruído de fundo.



figuras 6 e 7

Sonograma da palavra “entrevista” nas gravações de controle. As frequências assinaladas em uma e outra fala apresentam deslocamentos perfeitamente esperados quando se compara vozes de pessoas distintas. Observa-se também baixo ruído de fundo, uma vez que as gravações foram realizadas diretamente (por microfone)

VII - CONCLUSÕES

Os elementos analisados ao longo da perícia, compreendendo aspectos perceptuais da fala e características físicas (análise espectral) conduzem o Perito às seguintes considerações:

- a) Muito embora aspectos perceptuais da fala apresentem relações de similaridade nas gravações padrão e questionada, por si só não autorizam uma conclusão definitiva sobre a identidade da voz de Edson Arantes do Nascimento;
- b) Os elementos espúrios introduzidos pela baixa qualidade da gravação questionada impedem a apreciação de algumas características físicas identificatórias da voz examinada.