

**MAURO SÉRGIO DA ROSA AMARAL\***

**OS ARQUIVOS SONOROS DO JUDICIÁRIO  
BREVE RELATO SOBRE A MIGRAÇÃO DE SUPORTE DE FITAS  
MAGNÉTICAS DE ÁUDIO CASSETE NO TRIBUNAL REGIONAL DA QUARTA  
REGIÃO (TRF4)**

Artigo entregue para avaliação à Revista Eletrônica da Justiça Federal do Rio Grande do Sul Autos & Baixas, Justiça, Memória e Cidadania.

e-mail: [pikardia@hotmail.com](mailto:pikardia@hotmail.com)

Telefone: (51) 93648828, (51) 3213436, (51) 33728828

\*Graduado em Arquivologia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

**PORTO ALEGRE**

**2013**

**OS ARQUIVOS SONOROS DO JUDICIÁRIO**  
**BREVE RELATO SOBRE A MIGRAÇÃO DE SUPORTE DE FITAS**  
**MAGNÉTICAS DE ÁUDIO CASSETE NO TRIBUNAL REGIONAL DA QUARTA**  
**REGIÃO (TRF4)**

*Mauro Sérgio da Rosa Amaral*

**RESUMO**

O presente trabalho descreve e analisa as atividades desenvolvidas no Setor de Gestão Documental do Arquivo do Tribunal Regional Federal da Quarta Região - TRF4 (DIMI), aprovadas pela Portaria n.º 104 de 31/05/2007, durante o trabalho de conclusão de curso de Arquivologia da Faculdade de Biblioteconomia e Comunicação. Trata-se de um estudo de caso feito a partir da organização, escolha de amostra, aplicação de técnicas de restauração, conservação preventiva, digitalização, arquivamento e disponibilização de parte do acervo de fitas cassete, em fim, da migração de suporte, e estruturação de procedimentos padronizados para a implantação do programa de digitalização de fitas magnéticas de áudio da instituição, conforme prescrevem a Instrução Normativa IN-40-D-024/TRF4 de 24/04/2009, a Resolução nº 023 de 19/09/2008-TRF4 e a Lei Federal n.º 8159 de 08/01/1991 que dispõe sobre a política nacional de arquivos público.

**Palavras - chave:** Digitalização - Fita cassete - Fita magnética de áudio - Migração de suporte -TRF4.

## INTRODUÇÃO

Situado na cidade de Porto Alegre, com jurisdição abrangendo os três estados do sul do Brasil (Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul), o Tribunal Regional Federal da Quarta Região-TRF4, desde sua primeira sessão solene em maio de 1989 até meados de 2000, acumulou um montante de 6.166 fitas de áudio-magnético, as chamadas fitas cassetes.

As fitas magnéticas de áudio constituíam, junto com o papel e caneta, ferramentas essenciais para a transcrição das sessões de julgamentos ou qualquer outro tipo de evento ou solenidade que prescindisse de registro taquigráfico como palestras, sindicâncias, posses de juízes, cursos, etc.

Fitas de videocassete e fitas de rolo (*open reel*) eram os meios oficiais pelo qual o TRF4 registrava esses eventos e as gravações ficavam a cargo do setor de áudio, hoje parte da Divisão de Registros e Notas (taquigrafia). Quando ocorria algum problema com alguma fita cassete ou parte da gravação ficava ininteligível, para tornar possível sua transcrição, eventualmente o setor de taquigrafia também recorria às gravações contidas nestes rolos.

Em 2000, o TRF4 começou a substituir as fitas cassetes por mídias digitais, adotando, primeiramente, os MDs, também conhecidos por *minidisc*. Semelhante a um disquete comum de computador, porém menor, o MD possui uma capacidade de armazenamento de 140 milhões de bytes, cem vezes mais do que um disquete comum de dupla face e alta densidade. Logo chegou a vez do CD que tinha uma grande vantagem sobre o MD: o acesso direto aos arquivos pelo computador, pois um *minidisc* depende sempre de um aparelho que reproduza seu áudio.

Atualmente, as gravações taquigráficas são feitas diretamente no computador via software. Alguns destes documentos sonoros estão preservados em mídias de CDs e, mais recentemente, o DVD, por sua capacidade maior de armazenamento, foi adotado como forma de guarda.

Em 2011, O rico e histórico conteúdo informacional que jaz no suporte magnético, físico obsoleto, suscetível a todo tipo de intempérie, e que ainda hoje pode vir a comprometer o acesso as suas informações, começou finalmente a ser digitalizado como consequência dos efeitos da Lei Federal n.º 8.159 de 08 de

janeiro de 1991, da Resolução n.º 023 do Conselho da Justiça Federal, de 19 de setembro de 2008 e da Instrução Normativa IN-40-D-02 de 24/04/2009 da Presidência do TRF4 que regem a gestão documental no Poder Judiciário.

Do porque da migração de suporte ao seu produto final, enfatizando técnicas, problemas e soluções sem deixar de levar em conta as políticas de arquivo adotadas pela instituição (em especial àquelas concernentes aos documentos em suporte magnético), este artigo discorre sobre a pioneira experiência ocorrida no Judiciário gaúcho brasileiro, iniciada em meados de 2009 no Arquivo do TRF4, mas que só recentemente começou a entrar em prática, ainda que de forma extraoficial.

## **1 UM ESTUDO PRELIMINAR**

Para tornar possível a digitalização do imenso acervo de fitas cassetes sem descaracterizar o sentido de autenticidade e fidedignidade da documentação original, a administração do TRF4 sentiu necessidade de um estudo preliminar que apontasse as diretrizes básicas para uma correta migração de suporte.

Em meados de 2009 o autor deste trabalho, pertencente ao quadro de funcionários do Arquivo da própria instituição (à época graduando de Arquivologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul), desenvolveu um projeto-piloto a fim de estabelecer parâmetros, procedimentos e metas para a migração de suporte de toda a documentação de áudio que fora produzido em meio magnético durante sua fase de arquivo corrente.

Para tal, primeiramente foram feitas algumas pesquisas sobre o universo da fita magnética de áudio: um breve histórico de seu surgimento, sua aplicabilidade e evolução para o formato cassete; a problemática advinda do tipo de suporte para fins de arquivo; formatos de gravação e composição físico-química com o intuito de trazer a luz o entendimento dos agentes envolvidos na degradação (natural ou induzida) que acomete o meio magnético; relações, semelhanças e diferenças entre os formatos papel, filme e meio magnético; vantagens e desvantagens de cada um dos meios como forma de armazenagem da informação. O experimento viria trazer à tona a necessidade de mais pesquisa, desta vez relacionada à natureza da informação contida neste tipo de ambiente.

Da relevância das propriedades do som, formas de produção, propagação e percepção, saíram como contribuição o entendimento que viria a apontar

parâmetros mais confiáveis, embasando o referencial teórico necessário para a obtenção de tais parâmetros, dando, assim, um caráter científico ao projeto, tanto no que diz respeito à migração como um todo, bem como à digitalização propriamente dita, mas, também, aos procedimentos cotidianos de trabalho descritos em formas de texto e fluxograma.

A pesquisa histórico-organizacional do Tribunal Regional Federal da Quarta Região – TRF4 (sua origem, contextualização histórica, atividades meio e fim, abrangência geográfica, etc.) e o conhecimento da criação, contextualização e importância do Arquivo dentro do organograma da instituição (estrutura político-administrativa, condições do prédio, tipo de acervo e formas de tratamento e guarda do fundo documental) foram de suma importância para a elaboração de um planejamento adequado à necessidade da instituição e a realidade do problema a ser enfrentado.

Por fim, um breve apanhado sobre as fitas cassetes do TRF4 (importância e contextualização dentro do acervo da instituição, órgão produtor da documentação e em que estado de conservação estas se encontravam) viria justificar e consolidar definitivamente a condição de documento histórico e, por tanto de guarda permanente, que deveria ser dado a este tipo de acervo pertencente à documentação especial do Tribunal.

## **2 PRESERVAÇÃO, DIAGNÓSTICO E AMOSTRAGEM**

Como metodologia para a migração do suporte, uma pequena amostra do acervo de fitas cassetes foi digitalizada como teste para embasar as etapas e procedimentos das quais dependeria a continuidade do projeto, uma vez que não fora constatada nenhuma literatura específica a respeito.

Para a prática, foram utilizados softwares de digitalização, restauração e arquivamento associados a técnicas de conservação preventiva (higienização), materiais e ferramentas específicas, bem como o uso de equipamentos reprodutores de fitas magnéticas de áudio no processo de elaboração (gravadores, amplificadores, cabos de conexão, *plugues* e fone de ouvidos acoplados em computador).

As unidades documentais armazenadas nos arquivos deslizantes da instituição foram então organizadas cronologicamente, ao mesmo tempo em que

foram adotados os seguintes critérios para a avaliação do estado das peças: *Bom* (para aquelas fitas que não apresentassem problemas e estivessem prontas para a digitalização), *Regular* (para aquelas cujos problemas fossem facilmente resolvidos via software após sua digitalização), *Ruim* (para aquelas que, antes da digitalização, necessitassem de restauração e/ou higienização) e *Irrecuperável* (para aquelas peças que apresentassem algum estágio avançado de degradação como a síndrome do vinagre, síndrome de estiramento, descolamento dos aglutinantes, oxidação ou fita rompida).

De sua parte a instituição disponibilizaria os seguintes equipamentos: um gravador Auto Reverse Doublé Cassete Deck ADD-5.0 da marca Gradiente, um fone de ouvido profissional da marca Phillips, um cabo com um plugue P2 estéreo numa ponta e dois plugues RCA na outra, do tipo “macho”, conectando o aparelho reprodutor a um computador Pentium Quatro de marca Compaq, placa de som Creative SB Extigy - Sound Blaster, sistema operacional Windows XP, 1.4 MH e um software de pós-produção de áudio.

Os cassetes do acervo desta documentação especial são de marcas e especificações técnicas diferentes. São fitas em suporte de poliéster com disponibilidade de gravação para 60 e 90 minutos e, em sua quase totalidade, dizem respeito a uma mesma série documental – as notas taquigráficas das sessões de julgamento. Vale lembrar, também, que uma sessão de julgamento (em qualquer instância do Poder Judiciário) não tem tempo de duração definido, podendo levar minutos ou até horas.

Escolheu-se, a partir daí, uma amostra qualitativa não aleatória que viria a representar não somente as sessões de julgamento mais antigas encontradas, mas as duas situações possíveis do caso: uma fita gravada com mais de uma sessão de julgamento e uma sessão de julgamento gravada ao longo de mais de uma fita. Cinco fitas cassetes foram separadas para o processo de digitalização (uma fita contendo as sessões de julgamento da 2ª Turma, referente aos dias 11/05/1989, 18/05/1989 e 01/06/1989 e quatro fitas contendo a sessão da 1ª Turma, referente ao dia 15/05/1989).

### 3 ENTENDENDO O SUPORTE A SER TRABALHADO

Em se tratando de digitalização de áudio, alguns aspectos deveriam ser levados em conta antes de qualquer intervenção: o suporte (fita cassete, fita de rolo, disco de vinil, etc.), o tipo de conteúdo (música, texto falado ou sons da natureza), o tipo de equipamento (gravadores, toca-discos, microfones, cabos conectores e softwares digitalizadores), o objetivo da digitalização (preservação e/ou disponibilidade de documentação permanente, criação artística, entretenimento dileitante ou mero registro familiar) e a forma mais adequada de como realizar o serviço.

Sobreposta a uma camada de filme espessa o suficiente para servir de suporte, a fita magnética é nada mais do que uma fina camada capaz de registrar um sinal magnético; cobertura constituída de um pigmento magnético sustentado por uma substância glutinosa de polímero ou aglutinante. Conforme Bogard:

A fita magnética consiste de uma fina camada capaz de registrar um sinal magnético, montada sobre um suporte de filme mais espesso. A camada magnética, ou cobertura superficial consiste de um pigmento magnético suspenso em um aglutinante de polímero. Conforme o próprio nome diz, o aglutinante mantém as partículas magnéticas juntas entre si e presas ao suporte da fita. A estrutura da cobertura superficial de uma fita magnética é similar à estrutura de uma gelatina contendo pedaços de frutas – o pigmento (pedaços de fruta) está suspenso na gelatina e é mantido coeso pela mesma. A cobertura superficial, ou camada magnética é responsável pelo registro e armazenamento dos sinais magnéticos gravados sobre ela.

1

Constituída basicamente por dois carretéis, com a fita magnética (que pode ter duas faixas de áudio mono ou dois pares de faixa estéreo) e todo o seu mecanismo de movimento alojado em uma caixa plástica de 10cm x 7cm, a cassete veio pra facilitar o manuseio e utilização, permitindo que a fita fosse colocada ou retirada do aparelho reproduzidor em qualquer ponto da gravação sem a necessidade de ser rebobinada como as “*open reel*”, as fitas de rolo. E, por ser pequena, permitia uma enorme economia de espaço em relação às fitas tradicionais. Cassete é uma palavra que vem do francês e significa “pequena caixa”.

---

<sup>1</sup> BOGARD, John W. C. Van. **Armazenamento e manuseio de fitas magnéticas**. 2 ed. Rio de Janeiro: Arquivo Nacional, 2001. (Conservação Preventiva em Bibliotecas e Arquivos, 42). p.10.



**Figura** – Fita Cassete da TDK de sessenta minutos.

**Fonte:** [http://en.wikipedia.org/wiki/Compact\\_Cassette](http://en.wikipedia.org/wiki/Compact_Cassette)

Devido sua pequena largura e baixa velocidade, necessários a garantir uma duração de pelo menos 30 minutos por cada lado, as primeiras fitas cassetes apresentavam uma desvantagem: sua qualidade sonora era inferior às das fitas de rolo. Com o desenvolvimento dos cabeçotes de gravação e a reprodução através de filtros para redução de ruídos (*dolby*, *dnr*) nos aparelhos e o acréscimo de novas camadas magnéticas à fita (*Low Noise*, Cromo, Ferro Puro e Metal), em pouco tempo a qualidade de som da k7 seria elevada para níveis bastante razoáveis.

Ainda que se possa encontrar no mercado, hoje a fita cassete na sua forma tradicional está praticamente aposentada, porém seus substitutos também não poderão prescindir da tecnologia magnética. São o caso da fita de áudio digital (DAT, digital áudio tape) e o cassete compacto digital (DCC, *digital compact cassette*), que permitem o registro de um som analógico em um meio magnético com grande aumento da qualidade da reprodução.

Meios magnéticos aumentam a capacidade de captura e armazenamento de todo tipo de artefatos e eventos, porém, em contrapartida e diferentemente dos materiais tradicionais, esses suportes exigem necessidades especiais de manuseio, guarda, tratamento e armazenagem em longo prazo.

Ambientes especiais com temperatura, umidade do ar e luminosidade controlados, além de formas específicas de manuseio e acondicionamento do material, serão sempre necessidades básicas para assegurar que coleções de áudio e vídeo tenham os registros de sua informação preservados.

A transcrição de meios antigos para meios modernos devido à rápida obsolescência tecnológica dos sistemas de gravação e instabilidade dos meios de armazenagem também se torna imprescindíveis no caso de preservação indefinida da informação.

Em termos de estabilidade a fita magnética, como meio de armazenamento de informação, é inferior ao filme e o papel. Estes, se devidamente cuidados e livres da ação de ácidos, conseguem manter-se em bom estado por séculos. A fita magnética, por sua vez, não resistirá a duas ou três décadas, mesmo em boas condições de preservação.

Outra questão que aflige o profissional da informação com relação ao uso de meios magnéticos para armazenagem de dados, é a confusão e perplexidade causados pelos vários formatos existentes nestes tipos de mídias (U-matic, VHS, S-VHS, 8mm, BetaCam, etc.), pelos tipos de meios em que se apresentam (óxido de ferro, dióxido de cromo, ferrita de bário, particulado de metal evaporado) e pelos meteóricos avanços tecnológicos destes meios de armazenamento. Segundo o jornalista e arquivista Silva:

Mais abstruso fica quando citamos os outros elementos que compõem os suportes, como o aglutinante ou as partículas magnéticas. As partículas magnéticas ainda são diferenciadas pelo elemento químico que as compõem, como o Óxido de Ferro, o Dióxido de Cromo, a Ferrita de Bário. Como se não bastasse, este tipo de documento sofre ainda com os rápidos avanços na tecnologia. Por estas razões e pela escassa literatura a respeito destes documentos arquivísticos especiais especializados eletrônicos é que se faz necessário o aprofundamento no contexto, aqui desenvolvido.<sup>2</sup>

Por séculos os livros não apresentaram mudanças significativas em sua estrutura. Evoluíram as tintas, apareceram novos tipos de papéis, porém seu formato como meio de armazenamento continua quase que exclusivamente o mesmo: tinta sobre o papel, dispensando tecnologia especial para o acesso da informação registrada. Igualmente, os microfilmes mais recentes, a microficha e o filme cinematográfico, se mantidos em ambientes apropriados, possuem reconhecida estabilidade e, com o passar dos anos, suas formas de leitura não tiveram alterações significativas. O principal cuidado, no caso dos filmes antigos, se dá com problemas advindos da degradação do suporte de acetato, também presente em algumas fitas magnéticas de áudio do passado.

---

<sup>2</sup> SILVA, Yuri Victorino Inácio da. **A produção da informação audiovisual na televisão**: um estudo preliminar sobre os documentos U-Matic do Arquivo da TVE-RS. 2008. 132 f. Trabalho de Conclusão de Curso - Faculdade de Biblioteconomia e Comunicação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008. p.65.

#### 4 RECONHECENDO O CONTEÚDO DA INFORMAÇÃO

Quer gostemos ou não, a digitalização de documentos como forma de preservação parece ser inevitável. Conhecer os processos e agentes que a envolvem, bem como a natureza da matéria prima da informação neles contida, neste caso o som, ainda é a maneira menos turbulenta de enfrentarmos esta jornada, aumentando, assim, as chances de sucesso.

As ondas sonoras são ondas longitudinais, isto é, são produzidas por uma seqüência de pulsos longitudinais e podem se propagar com diversas freqüências, mas o ouvido humano só é sensibilizado por freqüências que se encontram numa faixa aproximada entre 20hz e 20.000Hz.

As freqüências maiores que 20.000Hz e menores que 20hz, são, respectivamente, as chamadas ondas sônicas e infrassônicas. Tais ondas não são audíveis pelo ser humano, porém podem ser ouvidas por certos animais, como os cães. Um abalo sísmico, por exemplo, produz infrassons.

De acordo com sua freqüência, os sons podem ser classificados em graves ou agudos. A freqüência da voz do homem varia entre 100hz e 200hz, e a da mulher entre 200hz a 400hz. Em geral, a voz da mulher é aguda (fina), e a do homem grave (grossa). Essa qualidade do som, que é composta por uma vibração “elástica”, é chamada de *altura*. A altura de um som qualquer é proporcional à freqüência (rapidez) de suas vibrações. Quanto mais elevada for à freqüência, mais agudo será o som. Acima de 16.000 períodos (vibrações completas, incluindo ida e volta) por segundo, já estaremos no campo dos ultrassons, portanto, inaudíveis ao ouvido humano.

O volume no qual se revelam os sons fortes e fracos, é a qualidade do som que leva o nome de *intensidade*. Está diretamente ligada à energia, ou seja, ao poder acústico do fenômeno sonoro. Sons de intensidade acima de 130db, por exemplo, provocam uma sensação dolorosa e, acima de 160db, podem romper o tímpano e até causar surdez. Já a intensidade subjetiva é difícil de avaliar, depende da sensibilidade do ouvido que varia com a altura dos sons de maneira muito desordenada.

As ondas sonoras audíveis são produzidas basicamente por três tipos de vibrações: vibração de cordas, vibração de colunas de ar e vibração de discos e

membranas. A vibração das ondas sonoras humanas é produzida pelas cordas vocais.

A qualidade do som que permite nossa audição reconhecer o tipo de fonte sonora que está gerando um determinado tipo de vibração (cordas, coluna de ar ou materiais que pode ser percutidos), e também atribuir valores e características subjetivas ao som, chama-se timbre. O timbre é um som musical composto de uma mistura de sons puros (harmônicos), cujas frequências são os múltiplos da frequência de seu som fundamental. Para emitir diferentes vogais, que representam vários tipos de timbres, modificamos a forma de nossa boca, o que favorece certos harmônicos e desfavorecem outros. O timbre também é determinado pelos sons transitórios de ataque e de terminação.

## 5 ESCOLHENDO O SOFTWARE

Após o domínio das noções básicas das propriedades do som, chegara à hora de escolher e aprender a dominar o software que iria digitalizar nossa amostra.

Existem vários softwares que cumprem a função de digitalizar fitas analógicas. Numa primeira seleção, foi feita uma análise comparativa da sinopse de seis programas de pós-produção de áudio em sítios da web, todos bem conceituados no universo profissional da área: *Cool Record Edit*, *Sound Forge*, *Audacity*, *CyberPower*, *Audio Editing Lab* e o *DC Live/Forensics*.

Algumas instituições utilizam *softwares* de produção de áudio para migração de suporte. Embora executem as mesmas tarefas (além de muitas outras que não dizem respeito à intervenção arquivística) os *softwares* de produção de áudio são mais apropriados para gravações de música. O Instituto Moreira Sales (IMS), por exemplo, utiliza o *software ProTools* para suas digitalizações. Considerado o “*Photoshop*” para a música, este poderosíssimo programa de produção de áudio tem sido a grande “febre” entre as principais gravadoras do mercado fotográfico.

Em casos como o do IMS, que provavelmente deve ter a guarda de fitas matrizes (*tape masters*) de raríssimas e históricas gravações musicais que constituem parte de seu acervo, o uso de um *software* de produção de áudio se justifica. Ressaltamos, porém, o grande perigo da maior facilidade com que um

documento pode vir a ter sua integridade alterada, ainda que se trate de um documento artístico-musical.

Há vários sítios na *web* contendo manuais para digitalização de áudio do tipo “passo a passo” que prometem excelentes resultados, e alguns até os cumprem. Porém, não recomendamos aos profissionais da informação que utilizem estes guias. Em geral, não passam de experiências pessoais de leigos ou profissionais de outras áreas (músicos, técnicos em eletrônica, profissionais da área da informática, etc.) que, após dominar determinado software, na melhor das intenções acabam por desenvolver seus próprios manuais.

Foram baixadas da rede as versões *demos* dos softwares *Sound Forge 9.0* e o *DC Live Forensics Audio Lab 7.5*, quando um teste piloto foi posto em prática com cada um destes programas e através dos quais os conceitos básicos necessários a uma boa digitalização de fita de áudio foram experimentados. Entenda-se como boa aquela digitalização pela qual se consiga restaurar uma gravação analógica em estado avançado de degeneração fonográfica, alterando o mínimo possível seu conteúdo informacional de forma a garantir a integridade do documento de arquivo (como deve acontecer em qualquer outro suporte). Nesta etapa do processo, erros e acertos ajudaram a dirimir as dúvidas e minimizar possíveis futuros problemas de ordem operacional e econômica, contribuindo, assim, para o desenvolvimento de um procedimento padronizado e, conseqüentemente, mais ágil.

Tanto o *Sound Forge* como o *DC Live Forensics (DCLF)* mostraram-se plenamente satisfatórios em suas performances. Porém, o prazo de validade da versão demo do DCLF, por ser muito curto, não deixou margem de tempo para que fossem testados alguns novos recursos (*plug ins*) que prometem ser específico para tribunais (tribunais norte-americanos, diga-se de passagem). Por este único “critério de desempate”, decidiu-se que o *Sound Forge* seria a ferramenta a ser usado, o que não seria empecilho caso a instituição desejasse escolher o DCLF ou, até mesmo, outro software.

## **6 BUSCANDO PARÂMETROS PARA UMA DIGITALIZAÇÃO SEGURA**

Ao se jogar dados analógicos para dentro de um computador, a primeira coisa a ser pensada é uma boa relação sinal/ruído. E uma boa relação sinal/ruído

deve ser aquela em que a amplitude do sinal seja significativamente superior à amplitude do ruído.

Após a transferência do áudio de cada fita, via entrada de linha (*Line IN*) para o computador e já com os níveis sonoro da placa de som regulados, aplicou-se o *plug in "DC offset"* para que fosse detectado e eliminado o nível de ruído emitido pelo próprio sistema de gravação (placa de som, cabos, gravador e o próprio computador) e que fatalmente se agrega a uma gravação quando da transferência do sinal sonoro analógico para o computador. Ao eliminar este tipo primeiro de ruído é como se estivéssemos "calibrando" a máquina digitalizadora.

O nível DC é um sinal que se mistura ao sinal de áudio oriundo da fonte de alimentação dos circuitos eletrônicos da placa de som, do computador e, em alguns casos, do microfone utilizado. Esse sinal, dependendo de sua amplitude, pode saturar o sinal de áudio e também dificultar ao alto-falante a reprodução adequada do arquivo sonoro.<sup>3</sup>

Foram aferidos os espectros do sinal de cada fita cassete de nossa amostra que, em linhas gerais, constituiu o áudio que desejávamos trabalhar. Tal procedimento serviu de base para a "renderização" do áudio da amostra através da correta escolha dos valores em hertz (Hz) e bits para a sua correspondente digital na tela do computador, as chamadas taxas de amostragem (*sample rate*) e taxa de quantização (*bit-depth*).

O processo pelo qual se pode obter o produto final de um processamento digital qualquer é chamado de renderização. Quando o projeto está concluído, ou em qualquer momento que se queira fazer uma aferição de qual será o resultado final, faz-se a "renderização" do trabalho.

Dominar a ferramenta que analisa o espectro do sinal de áudio (*Spectrum Analysis*) ajuda a personalizar o trabalho de eliminação de ruídos sem prejudicar o seu resultado. O *plug-in Spectrum Analysis* decompõe o sinal na sua frequência fundamental e demais frequências associadas. Esta poderosa ferramenta foi desenvolvida tomando por base os conceitos matemáticos e físicos do cientista francês Jean Baptiste Joseph Fourier (1768-1830), conhecido por ter iniciado a investigação da série de Fourier e sua aplicação a problemas de transferência de calor, culminando com a descoberta do efeito estufa.

---

<sup>3</sup> MACHADO, André Campos; LIMA, Luciano Vieira; LIMA, Sandra Fernandes de Oliveira. **Sound Forge 6.0:** restauração de sons de LPs e gravação de CDs. São Paulo: Érica, 2002. p.112.

Esta ferramenta também é utilizada na eliminação de ruídos em que encontramos um parâmetro FFT que significa *Fast Fourier Transform*, que permite rapidamente conhecer o espectro de um sinal (daí o nome Fast = rápido). Assim, quando dizemos fazer uma análise de Fourier de um sinal, estamos nos referindo a conhecer as frequências que o compõe. (...) (...) A armazenagem do sinal passa por um processo denominado amostragem. É nesta hora que entra a escolha da taxa de amostragem e do número de bits que se responsabilizarão por criar uma imagem do sinal dentro do computador. <sup>3</sup>

As principais taxas de amostragem disponíveis comercialmente são 11.025Hz, padrão geralmente usado para a qualidade telefone; 22.050Hz, rádio; 44.100Hz, CD e 32.000Hz que proporciona uma qualidade inferior à usada para gravar CD, porém superior as outras duas.

Enquanto a taxa de amostragem nos dá o tamanho da mostra a ser analisada, a quantização nos garante a fidelidade desta amostra que irá ser armazenada no computador, indicando quantos bits serão utilizados para representar cada ponto do sinal de áudio que será digitalizado em cada instante da amostragem (8, 16, 24, 32 ou 64 bits).

Para a escolha dos valores das taxas de amostragem, levou-se em conta, primeiro o que diz o teorema de amostragem Nyquist-Shannon (parte da teoria da informação<sup>6</sup> aplicada à transmissão de áudio). Segundo este conceito matemático, para se conseguir o máximo de qualidade possível em gravação de áudio, o valor da taxa de amostragem (*sample rate*) deve ser o dobro do valor da frequência mínima que o ouvido humano é capaz de escutar (20.000 Hz), ou seja, 40.000 Hz.

Um processamento inadequado pode eliminar o som de instrumentos mais agudos, tais como: um chimbau da bateria, a respiração de um músico em seu instrumento de sopro, o som do dedilhado em um violão, etc. É devido a um processamento inadequado do sinal que muitas pessoas afirmam que um disco de vinil possui uma qualidade sonora superior ao correspondente CD, apesar dos chiados e cliques existentes nele. (...) (...) Para isto, o profissional deve conhecer os conceitos aqui mostrados e apresentados de uma forma mais amena e evitar processos de masterização automáticos. Cada efeito ou ação efetuada no arquivo digitalizado deve ser cuidadosamente estudado para obter os melhores resultados. Daí para frente é pura arte e muita tecnologia. <sup>4</sup>

Também foi levado em conta o custo-benefício de usar ou não determinada taxa, pois, neste caso, não houve necessidade de se aplicar o maior

---

<sup>4</sup> MACHADO; LIMA; LIMA, 2002, p.187.

valor, uma vez que para a obtenção de uma maior qualidade na gravação de um texto falado, a taxa mínima já bastaria.

Chegou-se a conclusão, então, que uma taxa de amostragem de 22.050 Hz a uma resolução de 16 bits seria o ideal. Como a documentação sonora foi produzida originalmente em dois canais (estereofônico), a rigor deveria ser mantida em dois canais. Porém optou-se por salvar em mono, pois uma única voz por vez falando em um microfone não faz a mínima diferença se for ouvida em um ou dois canais, mas fatalmente faz muita diferença nos *bytes* aumentando o tamanho do arquivo e tornando mais demorado processamento das informações pelo software.

De posse dos valores das taxas de amostragem e quantização e o número de canais devidamente escolhidos, os dados foram transferidos para dentro do computador.

## **7 OS NOVOS ORIGINAIS E AS CÓPIAS PARA DISPONIBILIZAR**

Neste ponto do trabalho nos deparamos com uma questão: a Instrução Normativa IN-40-D-02 de 24/04/2009 da Presidência do TRF4, contrariando a lógica de arquivos, prevê que os arquivos gerados do resultado da digitalização de áudio sejam salvos em formato mp3.

Porém, quando da execução do projeto em 2011, optamos por criar um novo original digital em formato *wave* que correspondesse com o máximo de fidelidade ao original analógico da fita magnética. E, na medida em que os arquivos viessem a ser solicitados pelos consulentes, faríamos cópias editadas em mp3. Assim, não desrespeitaríamos a norma, mas também manteríamos coerência com os padrões arquivísticos. E até mesmo porque em médio espaço de tempo não será mais possível o acesso às informações contidas nas fitas magnéticas.

Provavelmente a opção da norma pelo formato mp3, neste caso, se justificaria por uma questão de espaço e por se tratar apenas de voz humana falada, embora por mais que se consiga minimizar estes novos originais através da escolha das taxas de amostragens, os arquivos do TRF4 não de ocupar muitos bytes uma vez que, duas, quatro, oito horas de áudio, etc. serão as mesmas duas, quatro ou oito horas em qualquer quantidade de bytes. Pareceu-nos, portanto, infrutífera a idéia de disponibilizar, em rede, arquivos desta natureza.

Como nem sempre lado A e lado B das fitas correspondiam a sua respectiva continuação, pois enquanto os três primeiros arquivos de nossa amostra constituíam um único cassete e o quarto e último encontrava-se espalhado ao longo de quatro fitas, a atenção redobrada na hora de editar os arquivos, para evitar confusão na montagem de uma única sessão de julgamento, se fez primordial. Felizmente, os taquígrafos anotavam alguma informação à caneta sobre as partes da sessão contidas nos cassetes.

Desde a edição do primeiro documento, ficou clara a necessidade de se adotar, como procedimento padrão, uma conferência a cada conversão. Isto quer dizer que após a transferência para o computador de um dos lados de uma fita, ao invés de se gravar o outro lado, o material capturado já era logo trabalhado, quando se fazia, então, um salvamento preliminar indicando a qual parte do todo correspondia este material.

Depois de gerada a minuta, representante digital do documento, uma última conferência era feita da seguinte maneira: escutavam-se alguns minutos do começo e do fim de cada lado do áudio analógico e em seguida escutava-se o início e o fim de cada seguimento editado no áudio digital. De resto, uma rápida checada na imagem da onda sonora já se bastava.

Não se pode deixar de apontar, ainda, a importância de retornar o item documental para a gaveta imediatamente após sua utilização. Este procedimento facilita não só pela garantia de que se está realmente trabalhando o material correspondente ao seu original, mas principalmente por se tratar de documentação delicada.

Chiados, ruídos de microfones, estalidos, etc. e casos de áudio abafado devido ao elevado tempo de vida da fita, eram eliminados através de filtros e compressores de limpeza básicos, disponibilizados em qualquer programa de pós-produção (*Noise Reduction, Click and Crackle Removal e Clipped Peak Restoration*).

Eliminar ruídos de um sinal é uma providência a ser tomado antes de aplicar efeitos, equalizar, normalizar, editar e masterizar o sinal de áudio. Antes de adentrarmos na redução ou eliminação de um ruído, devemos entender e diferenciar ruído de sinal e obter uma boa relação entre eles. (...) (...) Tenha em mente que nenhuma restauração será perfeita. Se você limpar demais os clicks e ruídos, fatalmente seu áudio perderá o brilho (...) (...) Assim, procure não abusar da ferramenta de restauração para eliminar todos os riscos e chiados. Procure tornar o resultado o mais agradável possível,

preservando a qualidade e os timbres dos instrumentos de seu áudio original.<sup>5</sup>

Os autores supracitados nos dão um excelente subsídio, quando falam sobre o limite mínimo da audição de um ruído:

Bom, podemos afirmar que qualquer ruído abaixo (inferior) de 70db é praticamente inaudível para a maioria dos ouvintes, principalmente para aqueles que já foram a concertos de Rock *heavy metal* ou que gostam de escutar música no volume máximo utilizando fones de ouvido.<sup>6</sup>

Em verdade não se elimina o ruído, apenas se joga o mesmo a níveis inferiores onde estes não serão mais perceptíveis pelo ouvido humano, tomando o cuidado para que o mesmo não aconteça com frequências sonoras necessárias à inteligibilidade do documento sonoro.

Com todas as partes de uma sessão de julgamento trabalhadas digitalmente e pré-salvas em arquivos separados, só restava montar o documento final através das ferramentas “copia” (*Copy*), “recorta” (*Cut*) e “cola” (*Paste*) para, mais tarde, salvar o trabalho editado com o nome definitivo do novo arquivo (*Save As*).

Depois da “limpeza” e edição de cada arquivo, foram aplicados dois tipos de normalização: primeiro, uma normalização feita pelo pico mais alto atingido pelo sinal de áudio (*Peak Level*) e depois pela média dos picos (*RMS*), ambos na configuração *speech* (para sinais com predomínio de falas e locuções).

A normalização é o procedimento que possibilita aumentar o volume de um arquivo sonoro sem saturá-lo (“*clipping*”). Tal ferramenta examina minuciosamente a forma de onda do arquivo e aplica um determinado ganho especificado (aumentando ou diminuindo) com o objetivo de igualar os níveis sonoros de um arquivo de áudio.

Por fim, os arquivos trabalhados foram salvos e sua relação bits/fita ficou numa média de 50MB. Cada minuta digital, então, recebeu um número de protocolo gerado automaticamente pelo sistema de gestão documental do TRF4, o GeDoc. No campo observação (único do sistema que permite detalhar informações ou inserir outras) foi-lhe atribuído um código alfa-numérico vinculando-o ao número de protocolo possibilitando, assim, a rápida recuperação da informação, estivesse ela

---

<sup>5</sup> MACHADO; LIMA; LIMA, 2002, p. 116-117.

<sup>6</sup> Ibidem., 2002, p.168.

em seu suporte original (cassete), no local físico (gaveta) ou no novo suporte digital (CD, DVD, etc.).

Como último procedimento deste experimento, etiquetas com o número de protocolo, código alfa-numérico e código de barras foram afixados à lombada do “case” de cada cassete, permitindo o acesso visual da localização física da informação contida em cada peça sem a necessidade de retirá-la de dentro da gaveta.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conway <sup>7</sup> deixa claro que, para se implantar um projeto de digitalização em um acervo de arquivo ou biblioteca, deve-se ter em mente os seguintes critérios: de seleção de material, de conversão, para controle de qualidade da digitalização, gerenciamento da coleção, disponibilidade e armazenamento do acervo digital.

A IFLA<sup>8</sup>, por sua vez, desenvolveu um guia no qual são descritas algumas diretrizes básicas para auxiliar projetos de digitalização em arquivos e bibliotecas. Segundo seus autores, devido o alto custo que envolve um projeto de digitalização, é de fundamental importância que as instituições estabeleçam objetivos muito claros antes de partirem para a prática da digitalização de seus acervos.

Por ser um arquivo especializado e a documentação, em questão, especial, optou-se por adotar um planejamento próprio e mais ajustado à especificidade do caso.

Os acervos carregam em si a natureza de suas instituições expressando sua filosofia, atividades meio e fim, suas relações sociais, mas também nos ajudam a compreender o contexto histórico político e social no qual estão inseridas.

Embora a Instrução Normativa IN-40-D-02/2009 não contemple a especificidade que envolve o suporte magnético, suas lacunas ainda assim podem ser interpretadas como uma excelente oportunidade para o desenvolvimento de novos projetos na área da Arquivologia.

---

<sup>7</sup> CONWAY, Paul. **Preservação no universo digital**. 2 ed. Rio de Janeiro: Arquivo Nacional, 1997. (Conservação Preventiva em Bibliotecas e Arquivos, 52).

<sup>8</sup> INTERNATIONAL FEDERATION OF LIBRARY ASSOCIATIONS. **Guidelines for digitalization projects for collections and holding in the public domain, particularly those held by libraries and archives**. [S.l]: IFLA, 2002. Disponível em: < <http://archive.ifla.org/VII/s19/pubs/digit-guide.pdf>>. Acesso em: 03 abr. 2012.

A devida intervenção arquivística, que merecem os documentos de áudio em suporte magnético do TRF4, diante deste contexto, parece ser uma realidade preste a acontecer, pois o que até então impossibilitava projetos envolvendo tais documentos eram o total desconhecimento da natureza diversa das fitas magnéticas de áudio e a primazia que a grande massa documental judicial (formato papel) vinha exercendo sobre os documentos administrativos.

Mas não se pode esquecer que o TRF4 é uma instituição pública governamental inserida em um contexto político de regime democrático, pelo menos no que se refere à alternância de poder. E como a troca de gestão no Judiciário brasileiro se dá a cada dois anos, seu corpo administrativo tenderá a ser sempre flutuante. A continuidade ou não de atos administrativos e projetos, portanto, dependerá do novo jogo político que irá se delinear, exigindo que o profissional de arquivo esteja bem preparado para as mudanças bruscas decorrentes das peculiaridades do serviço público.

***Mauro Sérgio da Rosa Amaral***

Rua Dr., Campos Velho, 1774, apto. 127; bairro Cristal, Porto Alegre, RS, CEP.: 90820-000; telefones para contato: (51)93648828, 3(51)33728828, (51)32133436; e-mail: [pikardia@hotmail.com](mailto:pikardia@hotmail.com), [maserosa@gmail.com](mailto:maserosa@gmail.com), [mas@trf4.gov.br](mailto:mas@trf4.gov.br)

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOGARD, John W. C. Van. **Armazenamento e manuseio de fitas magnéticas**. 2 ed. Rio de Janeiro: Arquivo Nacional, 2001. (Conservação Preventiva em Bibliotecas e Arquivos, 42).

CONWAY, Paul. **Preservação no universo digital**. 2 ed. Rio de Janeiro: Arquivo Nacional, 1997. (Conservação Preventiva em Bibliotecas e Arquivos, 52).

INTERNATIONAL FEDERATION OF LIBRARY ASSOCIATIONS. **Guidelines for digitalization projects for collections and holding in the public domain, particularly those held by libraries and archives**. [S.l.]: IFLA, 2002. Disponível em: < <http://archive.ifla.org/VII/s19/pubs/digit-guide.pdf>>. Acesso em: 03 abr. 2012.

MACHADO, André Campos; LIMA, Luciano Vieira; LIMA, Sandra Fernandes de Oliveira. **Sound Forge 6.0**: restauração de sons de LPs e gravação de CDs. São Paulo: Érica, 2002.

SILVA, Yuri Victorino Inácio da. **A produção da informação audiovisual na televisão**: um estudo preliminar sobre os documentos U-Matic do Arquivo da TVE-RS. 2008. 132 f. Trabalho de Conclusão de Curso - Faculdade de Biblioteconomia e Comunicação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.