

Vitrola



1) *Objetivo Geral*

Saber mais sobre o funcionamento das vitrolas ou toca-discos e o que fazer com esse eletrodoméstico no caso de desuso.

2) *Objetivo Específico*

Aprofundar os conhecimentos sobre o som, sua propagação e percepção, assim como a gravação em discos de vinil.

3) *Público Alvo:* Ensino Médio

4) *Número de Aulas:* O trabalho será desenvolvido em quatro etapas, divididas em aulas a critério do professor.

5) *Áreas Contempladas*

✚ Física

○ Som

▪ Ondas Sonoras

• Propagação

○ Equação de Continuidade

○ Equação de Euler

○ Equação de Onda

▪ Mídias

• Vitrola ou toca-discos

○ Partes Principais

○ Situação atual no Brasil e no mundo

• Disco de Vinil ou Long Play (LP)

○ Gravação

○ Leitura dos Sulcos

▪ Cápsula fonocaptora ou fonográfica e sua agulha

✚ Biologia

○ Audição

▪ Percepção Sonora

• Orelha Humana

• Ecolocalização

Autora: Melanie Grunkraut

“Pense no Meio Ambiente. Só imprima este documento se for realmente necessário”

- ✚ *Temas Transversais*
 - *Meio Ambiente*
 - *Preservação Ambiental*
- ✚ *História Geral*
 - *Invenções*

6) *Metodologia Aplicada*

O trabalho será realizado em etapas.

1ª etapa

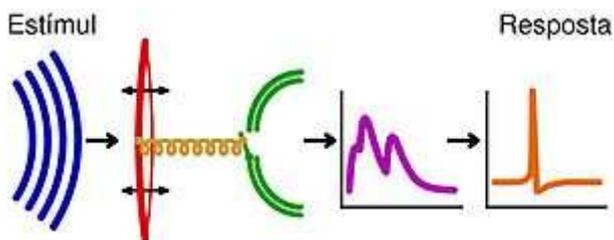
O mote é conhecer a propagação do som e sua captação pelo ouvido. Veja esse material:

O som é a propagação de uma frente de compressão mecânica ou onda mecânica; esta onda se propaga de forma circuncêntrica, apenas em meios materiais - que têm massa e elasticidade, como os sólidos, líquidos ou gasosos.

Os sons naturais são, na sua maior parte, combinações de sinais, mas um som puro monotônico, representado por uma senóide pura, possui uma velocidade de oscilação ou frequência que se mede em hertz (Hz) e uma amplitude ou energia que se mede em decibéis. Os sons audíveis pelo ouvido humano têm uma frequência entre 20 Hz e 20.000 Hz. Acima e abaixo desta faixa estão ultra-som e infra-som, respectivamente.

Seres humanos e vários animais percebem sons com o sentido da audição, com seus dois ouvidos, o que permite saber a distância e posição da fonte sonora: a chamada audição estereofônica. Muitos sons de baixa frequência também podem ser sentidos por outras partes do corpo e pesquisas revelam que elefantes se comunicam através de infra-sons.

Os sons são usados de várias maneiras, muito especialmente para comunicação através da fala ou, por exemplo, música. A percepção do som também pode ser usada para adquirir informações sobre o ambiente em propriedades como características espaciais (forma, topografia) e presença de outros animais ou objetos. Por exemplo, morcegos, baleias e golfinhos usam a ecolocalização para voar e nadar por entre obstáculos e caçar suas presas. Navios e submarinos usam o sonar; seres humanos recebem e usam informações espaciais percebidas em sons.



Esquema representando a audição humana. (Azul: ondas sonoras; Vermelho: tímpano; Amarelo: cóclea; Verde: Células receptoras de som; Púrpura: espectro de frequências da resposta da audição; Laranja: Potencial de ação do nervo.)

Autora: Melanie Grunkraut

“Pense no Meio Ambiente. Só imprima este documento se for realmente necessário”

Percepção dos Sons



Orelha humana

Para os humanos, a audição é normalmente limitada por frequências entre 20 Hz e 20.000 Hz (20 kHz), embora estes limites não sejam absolutos. O limite maior normalmente decresce com a idade. Outras espécies têm diferentes níveis de audição. Por exemplo, os cães conseguem perceber vibrações mais altas que 20.000 Hz. Como um sinal percebido por um dos sentidos, o som é usado por muitas espécies para detectar o perigo, orientação, caça e comunicação. A atmosfera da Terra, a água e virtualmente todos os fenômenos físicos, como o fogo, a chuva, o vento, as ondas ou os terremotos produzem sons únicos. Muitas espécies, como os sapos, os pássaros, mamíferos terrestres e aquáticos foram, também, desenvolvendo órgãos especiais para produzir som. Em algumas espécies, estes evoluíram para produzir o canto e a fala.

O som em fluidos

O som pode ser descrito através de ondas sonoras, que são ondas de deslocamento, densidade e pressão que se propagam pelos fluidos. Isso quer dizer que após a passagem de uma onda sonora por uma região do fluido, a posição de suas partículas, bem como a pressão e a densidade, retornarão aos seus valores originais (anteriores à passagem da onda). Tais deslocamentos e variações de pressão e densidade, ainda que muito pequenos, dão origem ao transporte de energia que caracteriza uma onda.

Para encontrar a equação de ondas sonoras é necessário fazer uma aproximação em que as velocidades e variações de pressão e densidade associadas a ele são muito pequenas. Fazendo essas considerações, surge a equação do som. Ela é uma idealização, mas as ondas sonoras reais a obedecem com excelente aproximação.

Aqui, consideraremos apenas fluidos ideais e isotrópicos. Duas equações importantes na descrição de um fluido ideal são a Equação de Continuidade:

$$\frac{\partial \rho}{\partial t} + \vec{v} \cdot \nabla \rho + \rho \nabla \cdot \vec{v} = 0$$

e a Equação de Euler:

$$\frac{\partial \vec{v}}{\partial t} + (\vec{v} \cdot \nabla) \vec{v} = -\frac{1}{\rho} \nabla p$$

Autora: Melanie Grunkraut

“Pense no Meio Ambiente. Só imprima este documento se for realmente necessário”

onde $\rho = \rho(x, y, z, t)$ é a densidade definida para ponto do espaço e para cada instante do tempo, $\vec{v} = \vec{v}(x, y, z, t)$ é a velocidade da região infinitesimal do fluido no ponto (x, y, z) durante o instante t , e $p = p(x, y, z, t)$ é a pressão, definida da mesma maneira que a densidade.

Para nos restringirmos a efeitos sonoros, consideraremos a pequenez da velocidade e das derivadas da pressão e densidade. A consequência disso é que os termos que dependem duplamente de uma ou duas dessas grandezas poderão ser desprezados, uma vez que diminuições delas provocam uma diminuição muito maior desses termos do que daqueles que dependem apenas de uma grandeza. Assim, podemos identificar dois desses termos nas equações acima:

$$\vec{v} \cdot \nabla \rho$$

e

$$(\vec{v} \cdot \nabla) \vec{v}$$

De modo que elas ficam

$$\frac{\partial \rho}{\partial t} + \rho \nabla \cdot \vec{v} = 0$$

$$\frac{\partial \vec{v}}{\partial t} = -\frac{1}{\rho} \nabla p$$

Podemos derivar parcialmente ambos os membros da primeira em relação ao tempo. Assim, obtemos

$$\frac{\partial^2 \rho}{\partial t^2} = -\frac{\partial \rho}{\partial t} \nabla \cdot \vec{v} - \rho \nabla \cdot \frac{\partial \vec{v}}{\partial t}$$

O termo

$$-\frac{\partial \rho}{\partial t} \nabla \cdot \vec{v}$$

Depende duplamente da densidade e da velocidade, então o desprezamos:

$$\frac{\partial^2 \rho}{\partial t^2} = -\rho \nabla \cdot \frac{\partial \vec{v}}{\partial t}$$

Agora, substituímos nesta a equação que veio da equação de Euler:

$$\frac{\partial^2 \rho}{\partial t^2} = \rho \nabla \cdot \left(\frac{1}{\rho} \nabla p \right) = \rho \left(-\frac{\nabla \rho}{\rho^2} \right) \cdot \nabla p + \nabla^2 p$$

Autora: Melanie Grunkraut

“Pense no Meio Ambiente. Só imprima este documento se for realmente necessário”

Desprezaremos o primeiro termo e consideraremos, em uma hipótese que a densidade e a pressão sejam independentes do tempo, que:

$$\nabla^2 p = \left[\frac{\partial p}{\partial \rho} \right] \nabla^2 \rho$$

Finalmente podemos escrever a Equação de Onda:

$$\frac{\partial^2 \rho}{\partial t^2} = v^2 \nabla^2 \rho$$

onde identifica-se

$$v = \sqrt{\left[\frac{\partial p}{\partial \rho} \right]}$$

como a velocidade do som no meio.

Na realidade, há várias equações de ondas sonoras. sendo que a escrevemos acima é a equação da densidade. A equação da pressão é obtida trivialmente usando a regra da cadeia:

$$\frac{\partial^2 p}{\partial t^2} = v^2 \nabla^2 p$$

Agora, derivaremos a equação da velocidade. Essa equação será um pouco diferente das demais, uma vez que se trata de uma equação vetorial. Para isso, usaremos novamente a equação

$$\frac{\partial \rho}{\partial t} + \rho \nabla \cdot \vec{v} = 0$$

Podemos resolvê-la em relação à densidade, colocando-a sob a forma

$$\frac{\partial \rho / \partial t}{\rho} = -\nabla \cdot \vec{v}$$

$$\frac{\partial}{\partial t} (\ln \rho) = -\nabla \cdot \vec{v}$$

$$(\ln \rho) = - \int_{t_0}^t \nabla \cdot \vec{v} dt + D(x, y, z)$$

Autora: Melanie Grunkraut

“Pense no Meio Ambiente. Só imprima este documento se for realmente necessário”

Agora, introduziremos o deslocamento $\vec{u}(x, y, z, t)$. Ele indica o deslocamento de uma partícula do fluido em relação à sua posição de equilíbrio (x, y, z) . Com isso, podemos ver que

$$\frac{\partial \vec{u}}{\partial t} = \vec{v}$$

Então, escrevemos

$$\rho = e^{-\nabla \cdot \vec{u} + D(x, y, z)}$$

Fazendo $\rho(t_0) = \rho_0$, e $-\nabla \cdot \vec{u}(t_0) = 0$ obtemos

$$\rho_0 = e^{D(x, y, z)}$$

Finalmente,

$$\rho = \rho_0 e^{-\nabla \cdot \vec{u}}$$

Agora, voltemos à equação que derivamos, no início, da equação de Euler:

$$\frac{\partial \vec{v}}{\partial t} = -\frac{1}{\rho} \nabla p$$

$$\frac{\partial \vec{v}}{\partial t} = -v^2 \frac{1}{\rho} \nabla \rho$$

$$\frac{\partial^2 \vec{u}}{\partial t^2} = -v^2 \frac{1}{\rho} \nabla \rho$$

E, substituindo pelo que achamos,

$$\frac{\partial^2 \vec{u}}{\partial t^2} = -v^2 \frac{1}{\rho_0 e^{-\nabla \cdot \vec{u}}} \nabla (\rho_0 e^{-\nabla \cdot \vec{u}})$$

$$\frac{\partial^2 \vec{u}}{\partial t^2} = -v^2 \frac{1}{\rho_0 e^{-\nabla \cdot \vec{u}}} (\nabla \rho_0 \cdot e^{-\nabla \cdot \vec{u}} + \rho_0 \nabla (e^{-\nabla \cdot \vec{u}}))$$

$$\frac{\partial^2 \vec{u}}{\partial t^2} = -v^2 \frac{1}{\rho_0 e^{-\nabla \cdot \vec{u}}} (\nabla \rho_0 \cdot e^{-\nabla \cdot \vec{u}} + \rho_0 \nabla (-\nabla \cdot \vec{u}) e^{-\nabla \cdot \vec{u}})$$

$$\frac{\partial^2 \vec{u}}{\partial t^2} = -v^2 \left(\nabla (-\nabla \cdot \vec{u}) + \frac{\nabla \rho_0}{\rho_0} \right)$$

Autora: Melanie Grunkraut

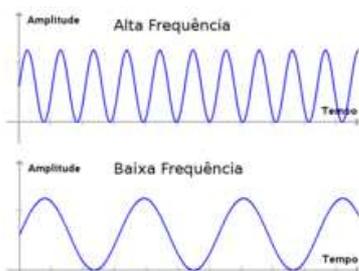
“Pense no Meio Ambiente. Só imprima este documento se for realmente necessário”

Derivando ambos os lados parcialmente em relação ao tempo,

$$\vec{v} \cdot \nabla \rho$$

Que é a equação de ondas sonoras para a velocidade.

Tecnologia sonora



Esquema representando duas ondas sonoras de diferentes frequências.

O advento da tecnologia e principalmente da eletrônica permitiu o desenvolvimento de armazenamento de áudio e aparelhos de som para gravação e reprodução de áudio, principalmente música.

São exemplos de fontes ou mídias o MP3, CD, o LP ou Disco de vinil e a cassete. Alguns dos aparelhos que reproduzem essas mídias, são o toca-discos e o gravador cassete.

Desde seus primórdios, com a invenção do fonógrafo, essa reprodução eletrônica do áudio evoluiu até atingir seu auge na alta fidelidade, que faz uso da estereofonia.

Instrumentos musicais: Cada instrumento produz as notas com timbres diferentes. As vibrações são criadas por toque ou sopro e cada instrumento tem o seu ressoador que amplifica os sons audíveis. Ex: no piano quem gera o som é a corda e quem ressoa é a caixa de ressonância.

🚩 Sugestão de atividade

- Fazer uma linha do tempo com as fontes ou mídias, relacionando esses momentos com acontecimentos históricos brasileiros e internacionais.
 - Itens relevantes:
 - Thomas Edison que inventou o fonógrafo de cilindro e gravou a voz pela primeira vez, em 1877;
 - 1888: Emile Berliner, “gramofone”, que lia o disco na horizontal, como conhecemos.
 - O disco de vinil surgiu no ano de 1948, tornando obsoletos os antigos discos de goma-laca de 78 rotações, que até então eram utilizados;
 - 1906: venda da primeira vitrola.

Autora: Melanie Grunkraut

“Pense no Meio Ambiente. Só imprima este documento se for realmente necessário”

2ª etapa

O objetivo é conhecer toca-discos ou vitrola e suas partes principais. Veja esse material:

Toca-discos



Modelo romeno de um toca-discos.

Toca-discos, radiola, vitrola ou gira-discos é um aparelho eletrônico ou aparelho de som para tocar discos de vinil. Consiste de uma base que acomoda o prato circular, que gira no sentido horário acionado por um motor elétrico, com um pino central onde se deposita ou encaixa o disco ; à direita existe um braço pivotante contendo, na extremidade, uma cápsula fonocaptora e agulha para se fazer a leitura dos microsulcos do vinil. Para se ouvir o disco, desde o início, a agulha é colocada na borda externa do disco. As velocidades de rotação do prato podem ser de 16, 33 e 1/3, 45 ou 78 RPM, dependendo do modelo do toca-discos e do disco que será tocado.

No auge do LP vários fabricantes colocaram no mercado muitos modelos, alguns bem simples, sem recursos e outros muito sofisticados, com variados recursos para audição de alta fidelidade, tais como ajuste fino da velocidade por meio de marcação estroboscópica, braços precisos, leves, com vários ajustes e equipados com cápsulas de excelente qualidade.

Até 1992, era o único meio de reproduzir músicas.

Um item muito importante é a cápsula fonocaptora e a agulha. Os toca-discos mais simples possuem cápsulas de pouco desempenho, enquanto que os toca-discos de alta fidelidade possuem cápsulas com excelente desempenho e com resposta de frequência superior, fazendo uso de agulhas elípticas que melhor se ajustam aos sulcos do vinil, permitindo uma leitura mais precisa e resultando em reprodução sonora superior.

Base do toca-discos



A função da base do toca-discos é servir de sustentação para os demais elementos.

Geralmente possui uma tampa acrílica basculante para proteção contra poeira e pés anti-ressonantes.

A base geralmente é fabricada em madeira revestida ou pintada, mas utilizam-se diversos materiais, tais como plástico, vidro e acrílico.

Autora: Melanie Grunkraut

“Pense no Meio Ambiente. Só imprima este documento se for realmente necessário”

Ela deve ser perfeitamente plana e nivelada, para não afetar a correta leitura do disco.

O tipo de montagem da base pode ser inteiriça, ou sobre uma segunda base chamada de plinth, que a separa da primeira.

Essa separação algumas vezes é feita através de molas que têm a função de absorver vibrações que podem ser transmitidas à base de sustentação para evitar um efeito conhecido como realimentação acústica.

Prato/Motor



O prato tem a função de acomodar e girar o disco de vinil no sentido horário e na rotação em que foi gravado, para que o conjunto braço/cápsula/agulha possa trilhá-lo e ler as informações sonoras nele armazenadas. Aparentemente é algo simples de ser feito, mas o tipo de tração utilizado é muito importante para que a rotação seja correta e constante, além do que esse mecanismo deve ser o mais silencioso possível pois a cápsula capta não só as vibrações dos sulcos do vinil, como também as vibrações do conjunto Prato/motor.

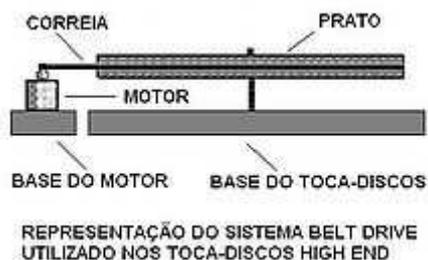
Tipos de tração

Existem três sistemas de tração, que fazem girar o prato: Por polia, correia ou acionamento direto.

Polia (Idler-wheel)

O sistema de polia consiste basicamente de uma polia de borracha ligada ao eixo do motor, que em contato com o prato o faz girar. É um sistema barato mas que pode ocasionar ruídos perceptíveis na audição ("rumble"). Desse modo é muito utilizado em toca discos mais simples e baratos, ou nos mais antigos. No entanto, há aparelhos cuja construção reduz muito esse ruído, como os Garrard 401, muito usados profissionalmente a partir do final da década de 1960. Atualmente um aparelho de referência que usa esse sistema é o Garrard 501.

Correia (Belt-drive)



Autora: Melanie Grunkraut

“Pense no Meio Ambiente. Só imprima este documento se for realmente necessário”

O segundo utiliza uma correia de borracha que abraça o eixo do motor e o prato. É um sistema normalmente muito silencioso, preferido por muitos audiófilos em toca-discos High End, especialmente pelo fato de este sistema de tração transmitir menos emissões eletromagnéticas que possam ser captadas pela cápsula fonocaptora.

Tração Direta (Direct-drive)

No terceiro sistema o próprio eixo do motor é o eixo do prato. É considerado o melhor de todos pelos DJs, devido ao alto torque que esse sistema proporciona, porém é o mais caro e o mais difícil de ser construído, pois utiliza motor mais elaborado e circuitos eletrônicos para regular a rotação do Prato. Algumas cápsulas fonocaptoras podem eventualmente captar algum ruído (conhecido como "hum", normalmente de 50Hz ou 60Hz) proveniente das emissões eletromagnéticas desse sistema.

Controle de velocidade

O sistema estroboscópico é um indicador por meio do qual o prato, na correta rotação, é mostrado aparentemente estacionário, quando iluminado por uma luz em certa frequência, 50 ou 60 hertz. Isso é possível através de uma faixa de pontos ou marcações em torno de suas bordas ou sobre os mesmos, iluminada por uma lâmpada néon ou um led que emite luz através de pulsos controlados por um circuito especial. Quando a velocidade do prato estiver ajustada corretamente em 33 e 1/3, por exemplo, os pontos parecem estacionados.

Braço



A função do braço é servir de suporte para que a cápsula fonocaptora e sua agulha trilhem os micro-sulcos do disco. No braço dos toca-discos ficam, entre outros, o sistema de lift, os ajustes de força anti-resvalo, pressão da agulha e o cabeçote ou Shell, que serve de suporte e ajuste para a cápsula fonocaptora. O braço também é muito importante, pois ajuda a conduzir corretamente a cápsula em seu trajeto pelo sulco. Existem braços automáticos que descem automaticamente no início dos discos e voltam a sua posição de repouso ao término do mesmo. Braços manuais devem ser inseridos e retirados manualmente do disco.

Tipos de braços

Braço Equilibrado Dinamicamente Tipo de braço onde as massas são equilibradas com uma força de rastreamento aplicada por uma mola.

Braço Equilibrado Estaticamente As massas são inicialmente equilibradas, para o posterior reequilíbrio, com um peso determinado, por meio de uma massa concêntrica ao braço.

Autora: Melanie Grunkraut

“Pense no Meio Ambiente. Só imprima este documento se for realmente necessário”

Braço Tangencial (Radial Tonearm) Este tipo de braço trilha o disco de vinil tangencialmente, para que não haja erro de rastreamento.

Cápsula fonocaptora/agulha

Cápsula



A cápsula fonocaptora ou fonográfica e sua agulha, instalada na ponta do braço do toca-discos, tem a função de extrair as informações sonoras gravadas nos discos de vinil. Trata-se de um transdutor eletromecânico miniatura que converte a energia mecânica (produzida pela fricção da agulha percorrendo os micro-sulcos sinuosos impressos na superfície dos discos de vinil) em energia elétrica que depois é amplificada e finalmente convertida em energia sonora pelos alto-falantes (transdutor eletroacústico) das caixas acústicas. Os toca-discos mais simples possuem cápsulas de pouco desempenho, enquanto que os toca-discos de alta fidelidade possuem cápsulas com excelente desempenho e com resposta de frequência superior, fazendo uso de agulhas que melhor se ajustam aos sulcos do vinil, permitindo uma leitura mais precisa e resultando em reprodução sonora superior. Ou seja, a qualidade da informação que produz é fator determinante para que os outros aparelhos de som reproduzam da melhor forma possível o som gravado no LP.

Tipos de cápsulas

Cápsula Cerâmica Modelo mais simples de cápsula, onde a captação de cada canal é realizada por uma pequena lâmina piezoelétrica (cerâmica). Geralmente tem uma faixa de frequência de resposta mais limitada (100 Hz - 10 kHz).

Cápsula Magnética ou de Relutância Variável (Induced Magnet) O ímã e a bobina são fixos num suporte. As vibrações são transmitidas a uma pequena lâmina que, ao vibrar, corta as linhas do campo magnético do ímã variando a indução sobre a bobina, acarretando a circulação de uma corrente e o sinal de áudio.

Cápsula Magnetodinâmica (Moving Magnet) Onde o ímã é móvel e a bobina é fixa. Os movimentos, a partir das vibrações captadas pela agulha ao percorrer o micro-sulco do disco de vinil, são transmitidas ao ímã, que movimentando-se, faz variar a indução de seu campo magnético sobre a bobina, criando uma corrente elétrica através desta e originando o sinal de áudio.

Cápsula Dinâmica (Moving Coil) O ímã é fixo e a bobina é móvel. A bobina, movimentando-se dentro do campo magnético do ímã, provoca a circulação de uma corrente elétrica através da bobina, originando o sinal de áudio.

Autora: Melanie Grunkraut

“Pense no Meio Ambiente. Só imprima este documento se for realmente necessário”

Agulha

As agulhas dos toca-discos são feitas de um material bem duro, como a safira ou diamante e recebem um tratamento para que sua superfície fique extremamente lisa. No caso de discos estéreo, as laterais da agulha apóiam-se nas laterais do sulco. Quando a agulha fica gasta, ela adquire faces pontiagudas que destroem facilmente os sulcos do disco e precisam ser substituídas.



Além de lisa, a agulha é muito leve e pequena. Ela é montada no cantilever, uma pequena e leve haste metálica presa a um suporte de borracha bem macia. Esse mecanismo permite que a agulha percorra a trilha do sulco sem danificá-lo.

Tipos de agulhas

Agulha Cônica ou esférica (Conical, Spherical) Agulha fonocaptora de secção transversal circular.

Agulha Elíptica ou Bi-Radial De secção transversal semelhante a uma elipse, que emprega dois raios de circunferência diferentes.

Existem ainda vários outros tipos de agulhas especiais, feitas com o objetivo de enfatizar certas características de captação das paredes dos sulcos dos discos, como as agulhas Line-Contact, Stereohedron ou Shibata.

Agulhas para discos estéreo são mais finas do que agulhas para discos mono, não sendo portanto recomendadas para discos mono sob pena de desgaste prematuro da mesma.

Agulhas para discos mono, por sua vez, podem não trilhar corretamente discos estéreo, podendo inclusive danificá-los.

Curiosidade

Na década de 60 foi introduzido um conjunto que consistia de uma cápsula fonocaptora especial (agulha) que, amparada de discos em vinil especiais e aparelhagem própria, permitia reproduzir sons quadrifônicos. Devido ao alto custo de produção e da aparelhagem necessária aos ouvintes, além de problemas de compatibilidade entre um sistema quadrifônico e outro, pouquíssimos títulos de LP foram lançados em quadrafonia permanecendo atualmente em quase esquecimento. Um dos títulos mais conhecidos lançados com o recurso de quadrafonia é uma edição especial do *The Dark Side of the Moon* da banda Pink Floyd.

Autora: Melanie Grunkraut

“Pense no Meio Ambiente. Só imprima este documento se for realmente necessário”

✚ **Sugestão de atividade:**

- Comente o material abaixo:

Analógico versus digital



No sentido horário, a partir do alto: um CD, um vinil compacto e um LP.

O CD tomou o lugar de destaque do disco de vinil e conseqüentemente o toca-discos caiu em desuso. O CD teve ampla aceitação devido sua praticidade, tamanho reduzido e som livre de chiados. O disco de vinil é de manuseio difícil e delicado, mas a sonoridade do vinil é superior à do CD. Testes "cegos" onde ouvintes escutam CD e LP sem saber qual é qual, mostram que a maioria dos ouvintes preferem o som do LP. Mas o vinil retornou em 2009, já que é a única mídia que não pode ser copiada ou até mesmo, falsificada.

3ª etapa

O objetivo é conhecer como é feito e gravado um disco de vinil. Veja que interessante esse material:

Como é feito um disco de vinil?

As faixas de música são cortadas, com furos microscópicos, em um disco mole de acetato de celulose, uma substância parecida com esmalte. Depois, o disco é metalizado e usado para prensar várias cópias em vinil derretido. A música está dentro daquelas faixas onde a agulha do toca-discos entra. Essas faixas têm irregularidades microscópicas, que fazem a agulha vibrar ao passar sobre elas. Essa vibração é captada e amplificada pelo toca-discos e, voilá: som na caixa! O LP de vinil como nós conhecemos hoje apareceu em 1948. O vinil dominou a segunda metade do século 20, até ser desbancado pelo CD, em 1982. Hoje, ele é mais usado por DJs e colecionadores, que juram de pés juntos que a qualidade do som dos bolachões dá de dez em qualquer CD ou arquivo de MP3!

Fábrica de bolachas

Disco, também chamado de bolacha, nasce de acetato, vira metal e só depois ganha recheio sabor vinil

Autora: Melanie Grunkraut

“Pense no Meio Ambiente. Só imprima este documento se for realmente necessário”



1. Tudo começa com um disco de alumínio lisinho de 35 cm de diâmetro e 2 mm de espessura. Esse disco de alumínio passa por uma esteira e recebe um banho de acetato de celulose, uma substância mole parecida com um esmalte preto. O resultado é um disco de alumínio revestido de acetato

2. O disco revestido é colocado no torno de gravação. Enquanto ele roda, uma agulha minúscula de diamante vai cortando as faixas em espiral na superfície. O movimento do braço da agulha é dado pelos impulsos elétricos da música já gravada no estúdio em fitas magnéticas ou arquivos digitais, o que o faz vibrar levemente e deixar irregularidades microscópicas no disco

3. O produto é chamado de disco master de acetato, que já contém as faixas com as músicas gravadas, mas é muito frágil para ser lido por uma agulha normal de toca-discos. Então, o master de acetato é metalizado

4. O heavy metal começa a rolar quando o disco leva um esguicho de cloreto de estanho, que o torna grudento para outros metais. Em seguida vem um esguicho de prata líquida, depois um mergulho em um banho de níquel, que se funde com a prata e forma uma camada de metal duro. Essa camada é separada do master de acetato, que é descartado

5. O master de metal formado no processo, como "nasceu" do molde de acetato, contém a música em suas faixas. A diferença é que as faixas estão em alto-relevo, e não na forma de sulcos. Mas ainda não é o produto final: a peça de metal é, em seguida, colocada em um prensa

6. Embaixo dela, entra a gosma de vinil derretido. A prensa aperta o disco de metal contra o vinil derretido com cerca de 100 toneladas de força e a 193 °C. As faixas em alto-relevo do disco de metal são transpostas para o vinil, que, depois de achatado, seca e vira um disco! Cada peça de metal prensa milhares de cópias. O excesso de vinil das bordas é cortado e a bolacha está pronta.

Sugestão de atividades

- Coletar discos de vinil e ouvi-los, comentando sua validade ontem e hoje.

4ª etapa

O trabalho é o de conhecer a situação atual dos toca-discos no Brasil e no mundo. Leia abaixo esse ineterssante material:

Autora: Melanie Grunkraut

“Pense no Meio Ambiente. Só imprima este documento se for realmente necessário”

História real do sumiço dos toca-discos no Brasil



Os toca-discos, ao contrário do que muitos pensam no Brasil, nunca deixaram de ser fabricados no exterior, onde o consumidor opta pela cultura da alta fidelidade de som, inclusive chegando ao patamar denominado HI-END e à classificação de audiófilo, comumente conhecido na língua inglesa pela palavra "audiophile". É muito comum serem vendidos

LP's com o anúncio "180 gram audiophile", "200 gram audiophile", sabidamente LP's da mais alta qualidade, com sulcos mais profundos.



Vinís e Toca-discos: Um mundo desconhecido do Brasil. 'Tocadisquismo': uma mania que cresce lá fora.

É muito comum pessoas ficarem com um ar de perplexidade quando alguém fala que importou um vinil... Ou que tem determinado cantor em vinil, e não em CD... Ou que prefere escutar vinís a CD's. A pergunta que vem é quase sempre a seguinte: mas "isso" não deixou de fabricar? Pois é. Percebe-se como a mídia comercial é importante, senão determinante no que diz respeito ao acesso à informação sobre bens de consumo, ao que devemos crer ou não, e até sobre a noção de custo-benefício desses mesmos bens.

Os vinís e toca-discos no Brasil tiveram sua morte decretada pelo advento do CD na década de 80, e consumada na década de 90 quando do surgimento do real, que reduziu drasticamente o preço dos novatos CD's. A mídia comercial pregou à total obsolescência do LP e do toca discos diante da nova tecnologia. Não se falava mais em LP; quem desconhecesse as vantagens do CD diante do LP estava fora de moda. Fato consumado.

Porém, nos países de primeiro mundo, Estados Unidos, Europa e Japão, isso não aconteceu. Com classes sociais bem informadas, acostumadas a equipamentos sofisticados de áudio, incluídos aí os toca discos, com tecnologias e práticas de prensagem de alta qualidade, inexistentes no Brasil, como LP'S de 160, 180 e 200 gramas (quando o normal por aqui eram LP's de sulcos rasos - 125 gramas), essa sociedade não se vergou à tecnologia novata do CD: apenas a incluiu, como mais uma opção.

As prensas brasileiras foram vendidas para o Chile, Argentina e Espanha. A Febre do CD se espalhava, assim como o desejo de consumo de um toca CD. No exterior, as coisas iam a passos mais prudentes: foi descoberto que o CD precisava se aperfeiçoar, que o som ainda não estava bom, embora não se negasse a sua praticidade,

Autora: Melanie Grunkraut

"Pense no Meio Ambiente. Só imprima este documento se for realmente necessário"

principalmente no seu uso em carros. E continuou-se a usar os vinis e os toca-discos. E está assim até hoje: o CD foi um aliado, e não um invasor, que expulsou um inimigo. E é impressionante como no Brasil se acredita até hoje que vinil é uma peça de museu, assunto de saudosista ou gente bizarra... Diga-se o mesmo para toca-discos.

A situação hoje, nos Estados Unidos, Europa e Japão é a seguinte: O CD dividiu o mercado com o LP e com a fita cassete, cada um ocupando o seu lugar em vantagens técnicas, práticas e culturais. As bandas lá fora lançam seus álbuns, na sua maioria, em CD e LP e algumas em fita Cassete. Toca discos e tape decks nunca deixaram de ser fabricados; muito pelo contrário: evoluíram e continuam evoluindo. O consumidor estrangeiro conhece bem as diferenças entre o analógico e o digital, sabe que o primeiro é sinônimo de fidelidade e o segundo, de pureza de som. Há os que entendem que a qualidade sonora só existe onde há fidelidade; e outros, que qualidade sonora é sinônimo de pureza de som. E tome briga! Ainda há uma terceira corrente que entende que a arte é intocável, intangível, e que dessa forma o sinal sonoro não poderia ser transformado jamais em informações digitais porque isso macularia fatalmente a sua essência (em face do processo digital binário de 0 e 1 ser incapaz de reconstruir na outra ponta sinal idêntico, mas apenas aproximado, vez que 0 e 1 não interpreta valores muito pequenos de volts).

Os toca-discos vendidos atualmente no mundo (leia-se Europa, Estados Unidos, Japão e outros) dividem-se em quatro grupos: os profissionais, os domésticos, os estilo nostalgia e os denominados “toca-discos obra de arte”, os “Work of Art Turntables. É o que já se convencionou chamar lá fora de “Turntablism”, ou, aportuguesando, “Tocadisquismo”.

✚ **Sugestão de atividade**

- O texto acima é de Novembro de 2010. Ainda continua atual?

7) **Produto Final**

- ✚ Gravação de uma apresentação musical com vários instrumentos musicais, se possível usando diferentes mídias.
- ✚ Visita a uma Cooperativa de reciclagem de materiais eletroeletrônicos.
- ✚ Discutir a importância da “pirataria” na comercialização das músicas e a força da Internet.

8) **Sites pesquisados**

- ✚ <http://pt.wikipedia.org/wiki/Toca-discos>
- ✚ <http://pt.wikipedia.org/wiki/Som>
- ✚ <http://historiadostocadiscosnobrasil.blogspot.com/>
- ✚ <http://www.relembrando.com/musica/toca-disco/>
- ✚ <http://mundoestranho.abril.com.br/materia/como-e-feito-um-disco-de-vinil>
- ✚ <http://www.presenteparahomem.com.br/discos-de-vinil-%E2%80%93-historia-e-curiosidades-do-bolachao/>

9) **Autoria: Melanie Grunkraut**

Autora: Melanie Grunkraut

“Pense no Meio Ambiente. Só imprima este documento se for realmente necessário”