



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**Universidade Tecnológica Federal do Paraná**  
Campus de Ponta Grossa



**MANUAL DIDÁTICO PARA APLICAÇÃO DO MONOCÓRDIO COMO OBJETO  
LÚDICO PERELMANIANO**

**Rafael Augusto Michelato**

**PONTA GROSSA  
ABRIL-2015**

<b>APRESENTAÇÃO</b> .....	3
<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	4
<i>BREVES CONSIDERAÇÕES SOBRE INTERDISCIPLINARIDADE</i> .....	4
<i>O BLOG COMO FERRAMENTA EDUCACIONAL</i> .....	4
<i>A LUDICIDADE NO ENSINO</i> .....	6
<i>O MONOCÓRDIO</i> .....	8
PROPOSIÇÃO DE USO DO MONOCÓRDIO EM SALA DE AULA .....	9
O MONOCÓRDIO COMO OBJETO LUDICO PERELMANIANO .....	11
<b>ESTRUTURA DAS POSTAGENS</b> .....	15
<b>POSTAGENS</b> .....	16
<i>POSTAGEM 01</i> .....	16
<i>POSTAGEM 02</i> .....	16
<i>POSTAGEM 03</i> .....	17
<i>POSTAGEM 04</i> .....	18
<i>POSTAGEM 05</i> .....	18
<i>POSTAGEM 06</i> .....	19
<i>POSTAGEM 07</i> .....	20
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	21
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	22

## APRESENTAÇÃO

Dado o interesse apresentado por parte dos estudantes pelo monocórdio, as conclusões da dissertação, da qual este manual didático é parte integrante, que dão conta da importância da utilização do Objeto Lúdico Perelmaniano para a construção e reconstrução dos conhecimentos, criamos este manual didático e um blog para propagar a importância da abordagem ativa, interdisciplinar, significativa e lúdica com a utilização do Objeto Lúdico Perelmaniano em escolas.

O presente Manual Didático apresenta informações, metodologia, e concepções que possibilitam uma abordagem interdisciplinar entre as disciplinas de Física e Música com a utilização do Monocórdio utilizado como *Objeto Lúdico Perelmaniano*. Buscamos, através da criação de um Blog, <[estudosfisicaemusica.blogspot.com.br](http://estudosfisicaemusica.blogspot.com.br)> instrumentalizar o professor de Ensino Médio, tanto da disciplina de Física quanto a disciplina de Música, com possibilidades de fomentar no aluno a curiosidade pelo aprender criar e recriar seus conhecimentos de forma autônoma. Aqui apresentamos as bases conceituais para esta abordagem e também as postagens realizadas no blog acompanhadas da importância das mesmas para a cumprir o objetivo central deste manual.

Temos como aporte teórico autores como, Carl Orff (1976), Perelman (1983), Shafer (1991), Freire (1998), Wisnik, (1999), Neves e Pereira (2006), Kandus *et al* (2006), Pinto (2010), Barnabé (2011) entre outros, que com seus escritos auxiliam a abertura de campos interdisciplinares e advogam em seus escritos que o ensino deve ser significativo, lúdico, ativo e prazeroso para educadores e educandos, subvertendo o paradigma da educação tradicionalista.

Inicialmente apresentamos o referencial teórico com as considerações sobre interdisciplinaridade, sua importância e possibilidades, apresentamos o blog como ferramenta educacional e sua importância na relação educacional, A ludicidade e as potencialidades do ensino lúdico, o Monocórdio de pitágoras e a possibilidade de utilização do mesmo em sala de aula.

Ainda apresentamos as postagens do blog <<http://estudosfisicaemusica.blogspot.com.br>> bem como o objetivo das mesmas. E concluimos este manual didático com as considerações finais.

## REFERENCIAL TEÓRICO

### *BREVES CONSIDERAÇÕES SOBRE INTERDISCIPLINARIDADE*

Autores como Fazenda (1996), Trindade (2008), Pombo (2005) Freire (2010), Coimbra (2000), Barnabé (2011), Minayo (1994) são unânimes em apresentar a interdisciplinaridade como uma possibilidade de enriquecimento e diálogo entre as áreas do conhecimento.

Aqui adotamos interdisciplinaridade como a

Interação existente entre duas ou mais disciplinas. Essa interação pode ir da simples comunicação de ideias à integração mútua dos conceitos diretores da epistemologia, da terminologia, da metodologia, dos procedimentos, dos dados e da organização referentes ao ensino e à pesquisa. (MICHAUD, 1972 apud FAZENDA, 1996, p. 27).

Neste sentido, práticas interdisciplinares são facilmente articuladas no decorrer de uma unidade de ensino, entre um ou mais professores. Em pleno século XXI devemos superar o fracionamento dos conhecimentos, acreditamos que a disciplina isolada não consegue explicar fenômenos do mundo que cerca o educando, e quando o faz é de forma parcial sob uma única ótica.

Devemos fugir do paradigma do “ensino bancário<sup>1</sup>” e compreender que “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção.” (FREIRE, 1998, p. 52). Neste sentido, formar é muito mais que treinar o educando para o desempenho de exercícios separados, acreditando que o aluno por si só irá fazer as relações entre os conteúdos.

Para promover este encontro interdisciplinar, entre as disciplinas de física e música defendemos o uso do Monocórdio como *Objeto Lúdico Perelmaniano*.

### *O BLOG COMO FERRAMENTA EDUCACIONAL*

---

<sup>1</sup> Sobre ensino bancário, maior detalhamento sobre esta discussão buscar: FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 17.ed. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1987.

Os blogs tem galgado um lugar de importância na relação educacional. Inglaterra, Espanha, Canadá e Estados Unidos são os países que mais se utilizam de blogs como ambientes de aprendizagem, segundo as pesquisas de Gutierrez (2004). A Autora considera que os blogs tem se consolidado como ambientes de construção de conhecimentos de forma cooperativa, e tem sido utilizados para propagar resultados de projetos educacionais.

A Liberdade de exploração é um dos atrativos dos blogs, “mais do que seguir links e trilhas preestabelecidos nos websites, o blog permite ao blogueiro e aos internautas criar novas trilhas, criar novos nós e links.” (PRIMO e RECUERO 2003, p. 57). Estas ferramentas são ricas em possibilidades pois os conhecimentos perpassam a sala de aula, a internet, os colegas de percurso educacional e os conhecimentos do educando. É importante lembrar que a relação sujeito-sujeito e sujeito-mundo são bases para a construção do conhecimento do educando de forma libertária e autônoma. Assim o educando se relaciona com os meios de promoção da educação (FREIRE 1998).

Quando o professor cria um blog, abre espaço para recriar, reinventar e criar novas ideias baseadas no que é tratado em sala de aula. A facilidade na incorporação de vídeos, músicas, slides ao blog, incentiva a criatividade e possibilita que o professor possa desenvolver uma aula rica em conteúdo, interessante e que transcenda o ambiente maçante que por vezes se torna uma sala de aula. Uma vez que os blogs apresentam uma grande flexibilidade de utilização, podendo apresentar uma simples publicação de material, ou até promover e mediar discussões, esta ferramenta é extremamente rica para utilização em contexto educacional. (PEREIRA, 2009)

Gutierrez (2004) apresenta outra vantagem do blog em detrimento de páginas convencionais, a autora afirma que “o que distingue os weblogs das páginas e sítios que se costuma encontrar na rede é a facilidade com que podem ser criados, editados e publicados, sem a necessidade de conhecimentos técnicos especializados”. Várias são as plataformas gratuitas que estão disponíveis para a criação destas ferramentas. O Blog não exige conhecimentos avançados em linguagem de programação HTML, o que permite que os mais variados públicos, com diversas finalidades possam criar seus próprios blogs.

## A LUDICIDADE NO ENSINO

Ao iniciar este tópico, se faz imperativo definir o que entendemos por lúdico. Independentemente da cultura em que se vive, compreendemos que a atividade lúdica é inerente ao ser humano e que existem muitas potencialidades ainda não exploradas na abordagem lúdica em sala de aula,

A palavra lúdico vem do latim *ludus* e significa brincar. Neste brincar estão incluídos os jogos, brinquedos e divertimentos e é relativa também à conduta daquele que joga, que brinca e que se diverte. Por sua vez, a função educativa do jogo oportuniza a aprendizagem do indivíduo, seu saber, seu conhecimento e sua compreensão de mundo. (SANTOS, 2010, p. 2).

Ao considerar que as atividades lúdicas são inerentes ao ser humano, entendemos que a ludicidade é parte da base epistemológica humana, desde a pré-história. Nesta época, havia sinais da ludicidade ligada mais especificamente à cultura, à afetividade e ao lazer. As atividades lúdicas estiveram presentes desde a antiguidade, passando pelos períodos históricos, em cada um deles com objetivos e concepções complementares. (CABRERA, 2006)

A escola atual assemelha-se a um mosteiro, com horários rígidos, onde se prega a disciplina e a ordem a qualquer custo, o divertimento foi excluído do aprendizado, o educando não tem a justa oportunidade de experimentar e buscar a sua forma de construção do conhecimento em nome de uma urgência conteudista, como compreendido por Freire (1998): sem liberdade não há autonomia. O lúdico oportuniza

[...] uma situação educativa cooperativa e interacional, ou seja, quando alguém está jogando está executando regras do jogo e ao mesmo tempo, desenvolvendo ações de cooperação e interação que estimulam a convivência em grupo. (FRIEDMAN, 1986, p. 41)

Os objetos lúdicos propiciam um clima descontraído e divertido em sala de aula, tornando o educando protagonista de sua construção de conhecimento, promove o ensino cooperativo entre os que manipulam tais objetos.

É necessário aprender a brincar, tornar a ter o prazer de explorar, descobrir compartilhar e saciar a sua curiosidade epistemológica: “o lúdico como atividade

prazerosa atua no organismo causando sensação de liberdade e espontaneidade” (NEGRINE, 1998, p. 12).

Quanto à necessidade humana da ludicidade, Lucci (1999) considera que

A afirmação central da valorização do brincar encontra-se em Santo Tomás de Aquino: *Ludus est necessarius ad conversationem humanae vitae* – o brincar é necessário para a vida humana. Esta recreação pelo brincar – e a afirmação de Tomás pode parecer surpreendente à primeira vista – é tanto mais necessária para o intelectual, que é, por assim dizer, quem mais desgasta as forças da alma, arrancando-a do sensível. E sendo os bens sensíveis naturais ao ser humano, ‘as atividades racionais são as que mais querem o brincar’. Daí decorre importantes consequências para a filosofia da educação; o ensino não pode ser aborrecido e enfadonho: o fastidium é um grave obstáculo para a aprendizagem. (LUCCI, 1999, p. 3).

A liberdade de exploração permite que, durante o contato, seja saciada a curiosidade, o professor toma postura de provocador, dando condições para que o educando produza a sua inteligência de maneira consciente e espontânea, neste ponto, o lúdico não se trata de mera diversão.

O desafio em descobrir é um ponto que deve ser explorado, toda liberdade e espontaneidade suscitada pelo objeto lúdico de pouco valerá se o educando não se sentir desafiado em descobrir o novo, “o ponto que devemos observar é a busca alternativas [...] que possam desafiar os alunos para que se sintam motivados na realização das atividades que contribuem para o processo ensino aprendizagem.” (SOUZA; CARVALHO, 2010, p.30). O desafio, quando corretamente dimensionado, pode levar o educando a novas e contínuas buscas por respostas, reconstruindo conceitos, recriando percursos, ampliando suas possibilidades de aprendizagem.

Yakov Perelman (1882 – 1942) foi um grande divulgador do poder lúdico das ciências e criador de várias propostas para o ensino contextualizado, despertando o interesse e tornando o ensino mais atraente para o educando. Por esta visão e pelo seu trabalho em prol da ludicidade, ao defender o ensino interdisciplinar de física e música, rendemos-lhe singela homenagem ao agregar seu nome, suas concepções e práticas ao conceito que cunhamos (*objeto lúdico = objeto perelmaniano*).

## O MONOCÓRDIO

O monocórdio<sup>2</sup>, que como seu próprio nome predispõe, é composto por uma única corda estendida e tensionada em dois cavaletes fixos sobre caixa de ressonância, com um cavalete móvel, que é utilizado para ampliar ou diminuir o comprimento da corda dividindo-a em duas seções.



Figura 1 - O Monocórdio de Pitágoras

Fonte: Mingatos (2006, p.1).

Em uma corda tensionada com afinação Dó (263,63 Hz), reduzindo esta à metade, soaria a mesma nota Dó em uma oitava acima (527,26 Hz), em uma relação de divisão de dois para três soaria a nota Sol (391,99 Hz), uma quinta justa (três tons e meio acima da nota fundamental), e com a relação de três para quatro teríamos como nota resultante o Fá (349,23 Hz), uma quarta justa (dois tons e meio acima da nota fundamental) a partir da nota Dó.

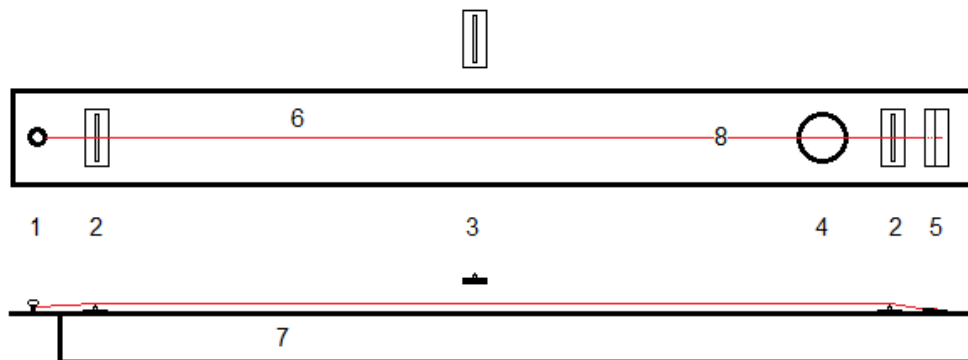
Assim, se alguém usa uma corda vibrante com doze unidades de comprimento e a reduz a oito unidades, ela soará uma quinta acima da nota original; se a reduzirmos a seis unidades, ela soará a oitava. Assim, como a oitava e a quinta eram consideradas sons harmônicos, Pitágoras disse que os números 12, 8 e 6 estavam em “progressão harmônica” e considerou isso tão importante que estendeu a ideia à geometria, tendo em razão disso declarado, por exemplo, que o cubo estava em harmonia geométrica porque tinha seis faces, oito ângulos e doze arestas. (RONAN, 1987, p.74)

Um exemplo claro das 12 divisões que trata Ronan (1987) é o braço do violão, viola, guitarra, baixo e outros instrumentos de corda com casas, as separações das casas não são uniformes justamente pelas relações estudadas por Pitágoras no Monocórdio.

---

<sup>2</sup> Do Latin: monochordon em tradução literal “um fio”.





**Legenda**

- |                                |                        |
|--------------------------------|------------------------|
| 1 Tarracha de Afinação         | 5 Cavalete             |
| 2 Cavalete Fixo com Rastilho   | 6 Tampo                |
| 3 Cavalete Móvel               | 7 Caixa de Ressonância |
| 4 Boca da caixa de ressonância | 8 Corda                |

Figura 2 - **Desenho Esquemático do Monocórdio**

Fonte do autor

As porções de corda vibrante para formar uma escala diatônica<sup>3</sup>, admitindo a escala de Dó maior como padrão, são:

Dó	Ré	Mi	Fá	Sol	Lá	Si	Dó
1	$\frac{8}{9}$	$\frac{64}{81}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{16}{27}$	$\frac{128}{243}$	$\frac{1}{2}$

(ABDOUNUR, 2003, p.11)

As relações expressas por frações com potência 1, 2 e 3 são consideradas as consonâncias perfeitas, oitava, quinta e quarta, respectivamente, em música são os intervalos Justos.

## PROPOSIÇÃO DE USO DO MONOCÓRDIO EM SALA DE AULA

Após o momento de exploração do objeto, solicitamos que buscassem construir uma escala musical ou música; para tanto, tiveram que se utilizar de seu conhecimento de construção de escalas musicais e sonoridades para buscar a execução do que fora proposto; a colaboração entre os grupos de educandos foi estimulada, para que construíssem seus conhecimentos em grupo, valorizando a relação interpessoal e a capacidade de resolução de problemas aplicados.

<sup>3</sup> escala de oito notas, formada por cinco intervalos de tom ( Dó-Ré, Ré-Mi, Fá-Sol, Sol-Lá e Lá-Si) e dois intervalos de semitons (Mi-Fá e Si-Dó) entre as notas. É a escala típica da música ocidental de tradição europeia.

No momento após o contato com o objeto lúdico, falamos sinteticamente da importância de Pitágoras para a música e para a física, de seus estudos e conclusões, compreendendo a relação entre as notas de uma escala musical e as divisões de uma corda vibrante, e, novamente com o monocórdio, solicitamos que eles buscassem os resultados obtidos por Pitágoras ao explorar o monocórdio.

Entremeando este explorar, na diferenciação entre notas graves e agudas, o conceito de altura esteve presente; a fim de colaborar com os diálogos entre educandos e disciplinas, sistematizamos este conceito com abordagem físico-musical, e buscamos diferenciá-lo do conceito de intensidade. Estimulamos os educandos para que explorassem o conceito de intensidade e, após a exploração, a exemplo do que foi realizado com altura, o sistematizamos.

Todos os conceitos partiram da prática para a teoria, assim como conceberam os métodos ativos de educação musical. Inicialmente, os educandos experienciaram o conceito e depois o teorizamos juntos.

Parte dos educandos possuía conhecimentos em instrumentos de corda (violões, guitarras, violas, violinos, etc.), como se formam as notas, e a disposição das mesmas no braço dos instrumentos desta natureza. Estas explorações perpassaram os conhecimentos empíricos, em busca de uma sistematização, e possuem relação com a vida e a cultura do educando, estando, ainda, em consonância com o que apregoa Freire (1998) a respeito do conceito de Física Recreativa e *objeto lúdico perelmaniano*.

Ao construir relações com objetos por eles já conhecidos, estimulamos descobertas e fizemos com que a física e a música tomassem lugar junto às discussões fora de sala de aula, onde o educando pode compartilhar de forma testemunhal o que foi descoberto por ele durante o processo de aquisição do conhecimento.

Convém lembrar que as explorações que propomos foram guiadas, ou seja, o professor foi guia do processo de construção de conhecimento do aluno, mas este foi livre para que o construísse da forma com que se sentisse mais confortável e seguro. O aluno é livre, mas o ambiente não é permissivo, portanto, o professor continua com autoridade e tem o direito e o dever de impor limites comportamentais (FREIRE, 1998). Não se trata de um *laissez-faire*, ou mesmo a exploração pela exploração. Estas são premissas básicas para que os objetos lúdicos funcionem como meio de promoção da autonomia educacional do estudante.

Porém, a exploração do monocórdio não teve seu final, nesta abordagem, com a conceituação prática, por parte dos educandos, do conceito de altura, a exemplo do que foi feito com intensidade, nele também exploramos o conceito de duração, e como os sons podem ser mais longos ou curtos, as formas para alcançá-lo. Foi simples sistematizar som curto e som longo e adiante retomar este conceito quando tratarmos de criação rítmica e agrupamento de sons. No mesmo sentido, os educandos foram instigados a alterar o timbre do monocórdio, com qualquer material disponível naquele momento. Este passou a ser um momento muito profícuo para caracterizar o que é timbre, e como ele é constituído nos instrumentos e vozes humanas. Todos os conceitos foram construídos e discutidos em uma abordagem físico-musical para que o aluno compreendesse as relações que as disciplinas possuem.

Um objeto lúdico, quando utilizado da maneira correta, apresenta várias possibilidades de exploração, o importante é estar aberto à curiosidade criadora do educando, não amesquinhar o processo educativo em fórmulas e ritos de exploração que conduzem sempre à mesma resposta. Existem várias maneiras de alcançar o conhecimento, cada um traça seu próprio caminho, e respeitar esta individualidade de manipulação é condição *sine qua non* para o sucesso dos objetos lúdicos perelmanianos.

## O MONOCÓRDIO COMO OBJETO LUDICO PERELMANIANO

Sabendo das grandes possibilidades da abordagem interdisciplinar que integra as disciplinas de Física e Música, e da importância da ludicidade no ensino, das potencialidades do ensino ativo e significativo que um objeto lúdico perelmaniano traz em sua utilização em sala de aula, apresentamos aqui as partes e detalhes de construção do Monocórdio como objeto lúdico perelmaniano.

O Monocórdio foi produzido em madeira, respeitando as características de construção de instrumentos de corda, o tampo do instrumento deve ser de madeira de baixa densidade em corte radial (Figura 7). Pela abundância na região de Telêmaco Borba, optamos em utilizar a madeira de pinus (*Pinus elliottii*), para esta parte do instrumento.



**Figura 3 - O Monocórdio de Pitágoras com tampo em Pinus de baixa densidade em corte radial**  
Fonte: Do autor

Para as laterais e fundo do monocórdio (Figura 8) optamos por uma madeira nativa, proveniente de zona de manejo, a cabreúva (*Myrocarpus Frondosus*), também em corte radial, para que as partes do instrumento possuísem características acústicas adequadas.



**Figura 4 – A caixa de ressonância do monocórdio em madeira de Cabreúva de Alta densidade em corte radial.**  
Fonte: Do autor

Tanto os rastilhos inferior (Figura 9) e superior (Figura 10), quanto a ponte móvel (Figura 12) foram produzidos com osso de boi, que foi usinado para obter a angulatura correta para a fixação das cordas. Para melhor fixação, foram criados estandartes em madeira de cabreúva de alta densidade.



**Figura 5 – Monocórdio em detalhe: o cavalete inferior com Rastilho e boca da caixa de ressonância.**  
Fonte: Do autor



**Figura 6 – Monocórdio em detalhe: Tarraxa de afinação e cavalete superior com rastilho**  
Fonte: Do autor

A tarraxa de afinação (Figuras 11 e 12) foi retirada de uma guitarra, a fim de permitir que se possa alterar a tensão da corda, e, conseqüentemente, a altura da nota resultante. Como corda, utilizamos um fio de Nylon de 0,70mm de diâmetro.



**Figura 7 – Detalhe da parte posterior da tarraxa de afinação**  
Fonte: Do autor



**Figura 8 – Ponte móvel**  
Fonte: Do autor

O Monocórdio possui distância entre as cordas de 100 centímetros, permitindo que as proporções sejam mais facilmente calculadas. E dimensões exteriores de 12 centímetros de largura, 121 centímetros de comprimento e 5 centímetros de profundidade da caixa de ressonância.

## **ESTRUTURA DAS POSTAGENS**

As postagens foram estruturadas de forma a auxiliar o leitor nas compreensões necessárias à utilização do Monocórdio de Pitágoras como *Objeto Lúdico Perelmaniano*.

De forma didática e direta, apresentamos brevemente os conceitos de interdisciplinaridade, a história de Pitágoras e seus estudos com o monocórdio, a Luteria, a utilização do monocórdio como *Objeto Lúdico Perelmaniano*, e as práticas dos alunos no decorrer da aplicação deste produto em sala de aula.

Sempre que possível utilizamos recursos audiovisuais, para auxiliar na memorização e também para que fosse mantida a curiosidade do leitor, seja ele educador, ou educando.

## POSTAGENS.

### POSTAGEM 01

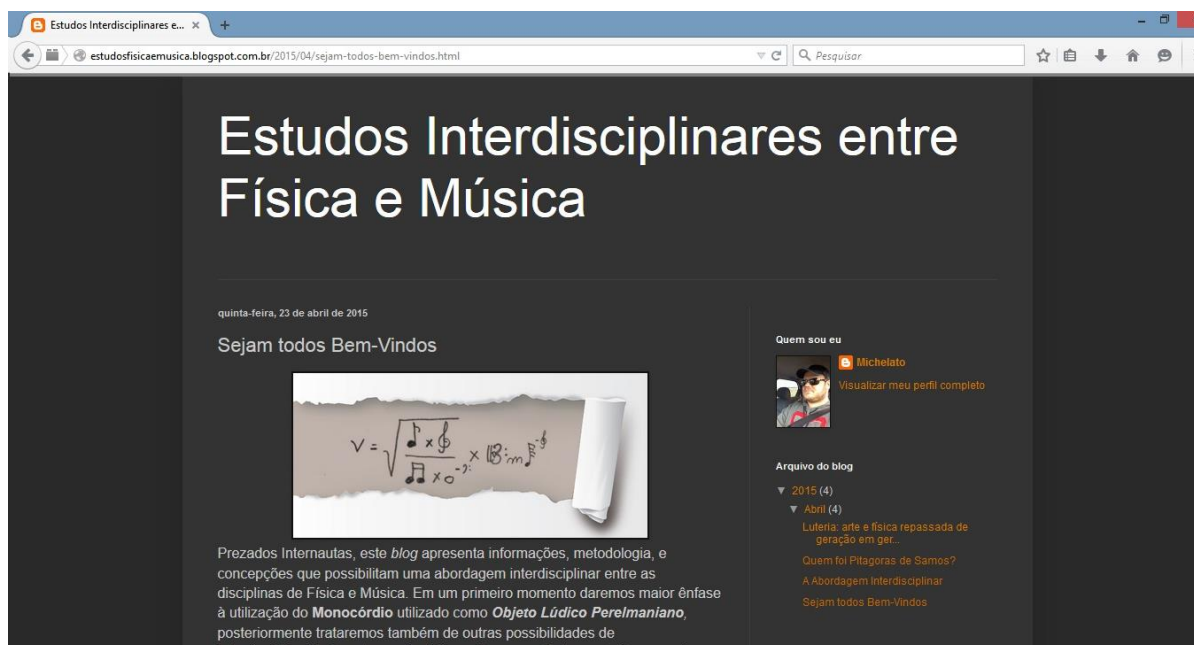


Figura 3 - Cópia da tela - Sejam todos Bem-vindos  
Fonte: Do autor

*Título:* Sejam todos Bem-vindos

*Objetivo:* Apresentar o Blog para os internautas que o acessam.

### POSTAGEM 02



Figura 4 - Cópia da tela - Abordagem interdisciplinar  
Fonte: Do Autor



*Título:* A abordagem interdisciplinar.

*Objetivo:* Propor uma brevíssima apresentação do conceito de interdisciplinaridade e expor as razões que nos levam a fundamentar propostas com esta abordagem.

### POSTAGEM 03



Figura 5 - Cópia da tela – Quem foi Pitágoras de Samos  
Fonte: Do Autor

*Título:* Quem foi Pitágoras de Samos

*Objetivo:* Apresentar um histórico sobre Pitágoras de Samos (570 – 500 ac.) e sua importância para os estudos interdisciplinares entre a Música e as Ciências.

## POSTAGEM 04



Figura 6 - Cópia da tela - : Luteria: Arte e Física repassada de geração em geração  
Fonte: Do autor

**Título:** Luteria: Arte e Física repassada de geração em geração

**Objetivo:** Contextualizar, através de abordagem histórica, a confecção de instrumentos musicais como um rico campo interdisciplinar entre Física e Música.

## POSTAGEM 05

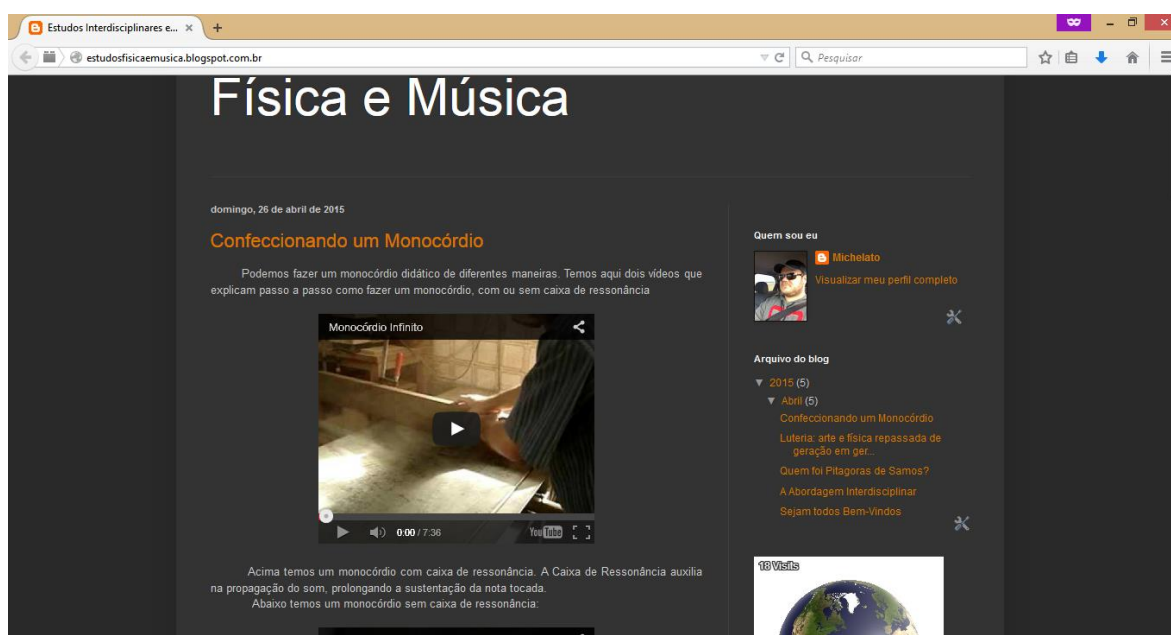


Figura 7 Cópia de Tela - Confeccionando um Monocórdio  
Fonte: Do autor

**Título:** Confeccionando um Monocórdio

**Objetivo:** apresentar possibilidades de construir um monocórdio de Pitágoras.

## POSTAGEM 06



Figura 8 - Cópia de Tela – Objeto Lúdico Perelmaniano – Bases Conceituais  
Fonte: Do autor

**Título:** Objeto Lúdico Perelmaniano – Bases Conceituais

**Objetivo:** Difundir as bases conceituais que perpassam a utilização do Objeto Lúdico Perelmaniano em sala de aula.

## POSTAGEM 07



Figura 9 - Cópia de Tela – Educandos em processo de aprendizagem  
Fonte: Do autor

*Título:* Educandos em processo de aprendizagem

*Objetivo:* Apresentar os educandos em processo de manipulação do Objeto Lúdico Perelmaniano durante a aula de aplicação deste manual.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o presente trabalho pretendemos auxiliar o professor de ensino médio e instrumentaliza-lo com práticas potencialmente significativas aos educandos, também, possibilitar ao educando uma possibilidade de ser protagonista em seu processo ensino X aprendizagem.

Vários autores como Wisnik, (1999), Pinto (2010), Kandus *et al* (2006), Barnabé (2011). Carl Orff (1976), Neves e Pereira (2006), Perelman (1983), Schafer (1991), Freire (1998) nos auxiliaram na compreensão da importância de propostas significativas, lúdicas e ativas de educação, para subverter um componente claramente cartesiano-mecanicista criado e engessado na educação brasileira.

O *Objeto Lúdico Perelmaniano* propicia um ambiente ao ensino, pois, o objeto incomum gera a curiosidade que tem como consequência a exploração. A livre exploração possibilita ao educando experimentar, testar limites, em busca de resolver o desafio primeiro. Nestes processos se promove a independência do educando, que estimulado, busca novas possibilidades de exploração impulsionando o aprendizado.

Através de postagens, buscamos suscitar no leitor o interesse pelo objeto de estudo deste trabalho. De forma prática e didática apresentamos os conteúdos com abordagem histórica, propusemos práticas, e apresentamos os resultados obtidos na aplicação com os alunos em sala de aula. Sempre com a intenção de potencializar as propostas contidas nas postagens.

O *blog* é uma ferramenta didática rica por permitir a interatividade e estar disponível na *World Wide Web* sem bloqueios ou mesmo condicionantes. Pode servir de estímulo para o educador, e educando, pensar e repensar seus conhecimentos, práticas e concepções acerca da possibilidade de utilizar, ou mesmo criar, objetos lúdicos para auxiliar no ensino X aprendizagem. O *blog* também pode auxiliar a ampliar as concepções sobre interdisciplinaridade e ainda as relações existentes entre ciência e arte.

## REFERÊNCIAS

ABDOUNUR, O. J. **Matemática e Música**: O pensamento analógico na construção de significados - 3. Ed. São Paulo: Escrituras Editora, 2003

BARNABÉ, F. M. **A Melodia das Razões e Proporções**: A Música sob o olhar interdisciplinar do professor de Matemática. 2011. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

COIMBRA, J de A. A. Considerações sobre a interdisciplinaridade. In: PHILIPPI JR., A. [et al.] **Interdisciplinaridade em Ciências Ambientais**. São Paulo: Signus Editora, 2000.

FAZENDA, I. C. A. **Interdisciplinaridade-transdisciplinaridade**: Visões culturais e epistemológicas. In: FAZENDA, I. C. A. (Org) *O Que é interdisciplinaridade?* — São Paulo : Cortez, 2008.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 7. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1998.

FRIEDMANN, A. **Brincar, crescer e aprender**: o resgate do jogo infantil. São Paulo: Moderna, 1996.

KANDUS, A. *et al.* **A física das oscilações mecânicas em instrumentos musicais**: *Exemplo do berimbau*. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 28, n. 4, pp. 427-433, 2006. (GUTMANN, F.W., CASTILHO, C. M. C)

LUCCI, E. A. **A escola pública e o Lúdico**. /Disponível em:  
<<http://www.hot.Opôs.Com/videtur18/elian.htm>. Acesso em 10 jan. 2015.

MINAYO, M.C.S. Interdisciplinaridade: funcionalidade ou utopia? **Saúde e Sociedade**, São Paulo, v. 3, n. 2, p. 42-63, 1994

MINGATOS, Danielle dos Santos. **Matemática e música a partir do estudo do monocórdio e de figuras musicais**. São Paulo. SP. 2006. 1p. disponível em:  
<<http://www.ime.ufg.br/bienal/2006/poster/daniellemingatos.pdf>>. Acesso em: 16 abr. 2013.

ORFF, C. **The Schulwerk**. Londres: Schott. 1976.

PERELMAN, Y. **Física Recreativa**. 5ª. Ed. Moscou: Editorial Mir, 1983.

PINTO, M. M., **A Utilização de Instrumentos Musicais e Aparatos Computacionais como Estratégia de Promoção da Aprendizagem Significativa no Campo Conceitual da Física Ondulatória, na Educação de Jovens e Adultos**. Dissertação de mestrado. Universidade de Brasília, Brasília, 2010.

RONAN, C. A. **História Ilustrada da Ciência**. São Paulo, Jorge Zahar, 1987.

SANTOS, E. A. C. **O lúdico no processo ensino-aprendizagem**. IN: IV fórum de educação e Diversidade, Tangará da Serra: UNEMAT, 2010. Disponível em: <[http://need.unemat.br/4\\_forum/artigos/elia.pdf](http://need.unemat.br/4_forum/artigos/elia.pdf)>. Acesso em: 20 jun. 2014.

SCHAFER, R. M. **O Ouvido pensante**. São Paulo: UNESP; 1ª reimpressão. 1991

SOUZA, M. T. de; CARVALHO, H. A. de, Considerações sobre avaliação da aprendizagem e a falta de motivação dos alunos. IN: PARANÁ, O professor PDE e os desafios da escola pública paranaense, SEED, Volume 01 Curitiba, 2010.

WISNIK, J. M., **O som e o sentido**. São Paulo, Companhia das Letras. 1999, 2 edição.