

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA –
PIBIC/CNPq-Fundação Araucária-UEM
DEPARTAMENTO DE MÚSICA**

**DESENVOLVIMENTO DE MATERIAL DIDÁTICO MULTIMÍDIA
PARA O ENSINO-APRENDIZADO ONLINE ASSÍNCRONO DE
INTRODUÇÃO À HARMONIA TONAL MUSICAL, COM
FUNDAMENTAÇÃO NA TEORIA COGNITIVA DO ENSINO-
APRENDIZAGEM MULTIMÍDIA.**

Relatório contendo os resultados finais do projeto de iniciação científica vinculado ao PIBIC/CNPq-Fundação Araucária - UEM.

Orientador:
Prof. Dr. Marcus Alessi Bittencourt

Bolsista:
Eduardo Figueiredo de Carvalho

Maringá
2018

RESUMO

Essa pesquisa de Iniciação Científica desenvolveu uma série de vídeos para serem utilizados como material didático de apoio para as aulas da disciplina de Harmonia Tonal do Curso de Música da Universidade Estadual de Maringá. Para isso, foi levado em consideração o trabalho de MAYER (2009), que discute sobre o desenvolvimento de materiais didáticos multimídia mais capazes de contribuir para o aprendizado. Foram pesquisados quais seriam os equipamentos necessários para a obtenção de uma boa qualidade de imagem e áudio para o material produzido, e foi averiguada a possibilidade de utilização e construção de equipamentos de baixo custo para as gravações. Após isso, o conteúdo de algumas videoaulas foi preparado, gravado, editorado e vinculado a uma conta na plataforma online de vídeos, o YouTube (www.youtube.com), onde os vídeos se encontram disponíveis tanto para a comunidade interna à universidade como à externa.

Palavras-chave: Ensino-aprendizagem online, Harmonia Musical.

1. INTRODUÇÃO.

Há séculos, as preocupações com a construção e compreensão de uma lógica de discurso em relação à manipulação de combinações simultâneas de sons de altura definida e seu desenvolvimento horizontal têm sido congregadas para estudo na disciplina chamada Harmonia Musical. Grande parte do trabalho teórico relacionado a esta disciplina envolve a localização de tratos paradigmáticos recorrentes nas práticas e repertórios musicais históricos e a formulação de conceitos e modelos capazes de explicar, classificar, inter-relacionar e especialmente replicar tais práticas. Desta teorização da Harmonia Musical surge um sistema de construtos, de concepções mentais musicais e de procedimentos composicionais, além de um sistema de símbolos e jargões, que são utilizados como pontos de acesso semântico aos conceitos teóricos formulados. É a partir deste mesmo sistema teórico, completo com suas tipologias de construtos mentais e de modelos de elementos estruturadores musicais, identificados pelos seus jargões e suas simbologias, que é formado, em última instância, o próprio imaginário musical dos músicos. Neste sentido, lembrando aqui a notória frase do físico teórico alemão Albert Einstein na qual "é a teoria que decide aquilo que somos capazes de observar" (Einstein apud ANDERSON, 2008: 45), o estudo da Harmonia forma um importante círculo de retroalimentação, pois se são as práticas musicais que inicialmente geram a necessidade da construção de um arcabouço de concepções teóricas a seu respeito, em um segundo momento são exatamente estas concepções teóricas que justamente ganham o papel de informar e dirigir a compreensão, o desenvolvimento e a transformação futura daquelas práticas musicais.

Exatamente por isso, o comando da disciplina de Harmonia Musical é uma questão incontestavelmente vital para o treinamento profissional de qualquer músico. Esta disciplina, como formadora de base de um pensamento e concepção musicais, é também especialmente importante como fundamentação teórica das disciplinas de Análise Musical e Composição, cujos estudos, para serem bem-sucedidos, necessitam da absorção e do domínio prévios do conteúdo de Harmonia. Devido ao pequeno número de docentes das áreas de conhecimento de Composição Musical e Musicologia Teórica no Departamento de Música da UEM, as disciplinas de Harmonia e Análise Musical de seu Curso de Graduação em Música foram otimizadas à mínima carga horária possível operacional, sendo que o conteúdo relativo ao aprendizado básico da Harmonia Musical Tonal, que antes da otimização era feito em duas disciplinas anuais

de 68 horas/aula cada, ficou restrito a uma disciplina apenas, a saber, Harmonia Tonal, com 68 h/a e ministrada semestralmente no segundo semestre da 1ª série de todas as habilitações do curso.

Neste formato, ministrado em periodicidade semestral e com quatro aulas por semana, uma dupla aula no início da semana e outra ao final, o ensino da Harmonia Tonal tornou-se uma disciplina concentrada e bastante intensa, especialmente considerando-se que esta disciplina atende aos calouros do curso e que muitos destes demonstram ter conhecimento musical prévio insuficiente e/ou inadequado para iniciar estudos de Harmonia, mesmo após a triagem da prova de habilidade específica do vestibular. Após quatro anos de experimentação lecionando esta disciplina neste formato semestral, o docente do DMU responsável por esta disciplina (que é o próprio orientador deste projeto de pesquisa de iniciação científica) relata que apesar do índice de reprovação na disciplina ser razoavelmente baixo – cerca de 3% ou menos dos matriculados –, uma média de 50% dos estudantes terminam todos os anos por necessitar da realização de Avaliação Final para serem aprovados. Considerando isto, se a metodologia pedagógica presencial utilizada nas aulas já se demonstra eficiente para promover um razoável bom treinamento com aprovação quase integral das turmas, existe no entanto claramente a necessidade de providenciar um maior auxílio aos estudantes da disciplina, que com conhecimento prévio insuficiente acabam por ter tempo exíguo durante a oferta da disciplina para uma maturação melhor do difícil conteúdo estudado. Fica evidenciada aqui a existência de espaço para aperfeiçoamento da metodologia pedagógica das aulas, com a finalidade de promover um aprendizado mais eficiente, sólido e bem-sucedido deste conteúdo da Harmonia, de uma maneira especialmente mais útil aos estudos futuros dos acadêmicos nas demais disciplinas do curso. É com este cenário em mente que foi pensada uma solução para esta problemática de ensino, com a proposta de desenvolvimento de material didático multimídia online de tipo assíncrono como suporte adicional às atividades didáticas presenciais da disciplina Harmonia Tonal do Curso de Graduação em Música da UEM.

Esta ideia de ensino-aprendizado assíncrono online, ou rede assíncrona de aprendizado, envolve a instrução por meio de ambientes online via Internet que providenciam, através de um ferramental educacional computacional da tecnologia da informação, um ambiente no qual os momentos e locais de aprendizado ficam a critério do estudante, transcendendo limitações de tempo e de espaço (BOURNE, 1998: 70), em

oposição ao aprendizado online síncrono, no qual ocorre justamente uma interação em tempo real entre estudantes e instrutores (ALLY, 2008: 17). As opções terminam por convergir naturalmente para esta solução, pois as facilidades tecnológicas de hoje, com a massificação do uso de blogs e de sistemas de gerenciamento e distribuição online de conteúdo instrucional, tais como o Blackboard e o Moodle, criam ambientes nos quais educadores e estudantes podem criar e atualizar conteúdo instrucional com facilidade sem a necessidade direta de auxílio de programadores e profissionais da computação (ANDERSON, 2008: 54). A plataforma Moodle inclusive já se encontra atualmente implantada na UEM, sendo largamente utilizada pelos seus docentes.

Sobre o conceito de instrução multimídia, Richard Mayer, psicólogo educacional norte-americano autor de uma teoria cognitiva da aprendizagem multimídia, define a instrução multimídia como sendo a apresentação de material instrucional por meio da combinação de palavras e imagens, com a intenção de promover aprendizado (MAYER, 2009: 5). Por palavras, Mayer quer dizer material apresentado em forma verbal, por meio de texto falado e/ou escrito; por imagens, Mayer quer dizer material apresentado em forma pictográfica, tal como gráficos, ilustrações, fotografias, mapas, animações e vídeos, por exemplo (MAYER, 2009: 5). O trabalho de Mayer especificamente foca no conceito da grande eficiência de um aprendizado realizado por meio da construção mental de representações de combinações de palavras e imagens. Em especial, Richard Mayer formalizou doze princípios para serem observados e agenciados na confecção de material instrucional multimídia eficiente (MAYER, 2009: 266-269):

- O princípio da Coerência (aprende-se melhor quando palavras, imagens e sons supérfluos são excluídos da apresentação multimídia);
- O princípio da Sinalização (aprende-se melhor quando são adicionadas indicações que põem em evidência a organização estrutural utilizada na apresentação do material instrucional);
- O princípio da Redundância (aprende-se melhor sem a utilização redundante simultânea de narração e de texto escrito);
- O princípio da Contiguidade Espacial (aprende-se melhor quando palavras e suas imagens correspondentes são apresentadas em proximidade umas das outras);

- O princípio da Contiguidade Temporal (aprende-se melhor quando palavras e suas imagens correspondentes são apresentadas simultaneamente do que sucessivamente);
- O princípio da Segmentação (aprende-se melhor quando as lições multimídia são apresentadas em segmentos curtos passíveis de serem controlados pelo estudante do que quando as lições são apresentadas em uma única sessão contínua);
- O princípio do Treinamento Prévio (aprende-se melhor quando o estudante conhece previamente os jargões e características gerais dos conceitos a serem aprendidos);
- O princípio da Modalidade (aprende-se melhor quando palavras são apresentadas como narração do que como texto impresso em tela);
- O princípio Multimídia (aprende-se melhor por meio da combinação de palavras e imagens do que por meio de palavras apenas).
- O princípio da Personalização (aprende-se melhor quando as palavras são apresentadas em estilo conversacional do que quando apresentadas em estilo formal);
- O princípio do Tom de Voz (aprende-se melhor quando as narrações de lições multimídia são faladas por meio de uma voz humana amigável do que por meio de uma voz robotizada);
- O princípio da Imagem do Falante (não necessariamente aprende-se melhor quando a imagem do narrador é adicionada à tela);

É com estas diretrizes e conceitos em mente que esta pesquisa pretende desenvolver material didático multimídia para o ensino-aprendizado online assíncrono de introdução ao estudo da Harmonia Musical de prática comum, fundamentado na teoria cognitiva do ensino-aprendizagem multimídia de Richard Meyer e aplicado como suporte às atividades didáticas presenciais da disciplina Harmonia Tonal do Curso de Graduação em Música da UEM e possivelmente ainda como componente de curso *online* independente disponível às comunidades interna e externa da UEM.

2. OBJETIVO, JUSTIFICATIVA E METODOLOGIA.

2.1. OBJETIVOS.

- Objetivo Geral:
 1. Desenvolver material didático multimídia para o ensino-aprendizado online assíncrono de introdução ao estudo da Harmonia Musical Tonal, fundamentado na teoria cognitiva do ensino-aprendizagem multimídia e aplicado como suporte às atividades didáticas presenciais da disciplina Harmonia Tonal do Curso de Graduação em Música da UEM e ainda como componente de curso *online* independente disponível às comunidades interna e externa da UEM.

- Objetivos Específicos:
 1. Estudar as tecnologias disponíveis atualmente para o ensino-aprendizagem online multimídia assíncrono, no que tange ao contexto específico do ensino introdutório da Harmonia Musical Tonal em nível de graduação;
 2. estudar a teoria cognitiva do ensino-aprendizagem multimídia e a sua aplicação no contexto específico do ensino introdutório da Harmonia Musical Tonal em nível de graduação;
 3. aplicar os estudos realizados na confecção efetiva de material didático multimídia a ser disponibilizado *online* no site YouTube como suporte às atividades didáticas presenciais da disciplina Harmonia Tonal do Curso de Graduação em Música;
 4. escrever um artigo científico formalizando as pesquisas realizadas;
 5. acrescentar todo material bibliográfico produzido pela pesquisa no site wiki de documentação do Laboratório de Pesquisa e Produção Sonora (LAPPSO) da UEM.

2.2. JUSTIFICATIVA.

Considerando a grande importância do ensino da disciplina da Harmonia Musical para a formação profissional de um músico e a problemática pedagógica

explicitada na introdução deste projeto a respeito das especificidades de sua oferta condensada e intensa no Curso de Graduação em Música da UEM, a pesquisa de Iniciação Científica aqui proposta justifica-se à medida que seus resultados atendem justamente àquela problemática pedagógica, desenvolvendo e implementando um componente importante de um ferramental online multimídia de auxílio pedagógico de caráter assíncrono a ser disponibilizado aos acadêmicos durante o próprio período de oferta da disciplina presencial, complementando fortemente as atividades presenciais usuais da disciplina e ficando ainda possivelmente disponível como curso online para ser feito – e principalmente refeito – durante a aplicação das demais disciplinas das demais séries do curso que se embasam no domínio da Harmonia, visando o reforço e a solidificação deste conteúdo fundamental do aprendizado musical. Este projeto de Iniciação Científica ainda se integra de maneira expressiva nas atividades de pesquisa, ensino e extensão do Laboratório de Pesquisa e Produção Sonora (LAPPSO) do Departamento de Música da UEM, criado em 2006 e cadastrado no diretório de grupos de pesquisa do CNPq. Somando-se às atividades de pesquisa do LAPPSO, este estudo ajudará com os esforços de produção de material bibliográfico do laboratório, acrescentando os fichamentos, resumos, análises e escritos originais produzidos pela pesquisa ao website wiki de documentação do LAPPSO.

2.3. METODOLOGIA.

Esta pesquisa se iniciou com o levantamento, estudo e fichamento do material bibliográfico que fundamenta: a) a investigação das tecnologias de ensino-aprendizagem online disponíveis atualmente aos acadêmicos da UEM, tais como a plataforma Moodle, tecnologias de áudio/vídeo streaming e áudio/vídeo codecs, que são introduzidas em MCGREAL & ELLIOTT (2008), por exemplo; b) a teoria cognitiva do ensino-aprendizagem multimídia, que foi estudada segundo BOURNE (1998), ANDERSON (2008), MAYER (2005 e 2009) e CLARK & MAYER (2011); e c) a metodologia pedagógica e o conteúdo teórico musical ministrado na disciplina de Harmonia Tonal do Curso de Música da UEM, segundo os trabalhos de BITTENCOURT (2013a, 2013b), RIEMANN (1903), SCHENKER (1954), SCHOENBERG (2001), WEBER (1851) e ZAMACOIS (1984). A esta etapa seguiu-se o desenvolvimento de roteiros para lições multimídia concisas online, que foram criados

a partir do programa da disciplina Harmonia Tonal do Curso de Graduação em Música da UEM, a saber:

- Fundamentos acústicos da Tonalidade Funcional;
- Estruturas Harmônicas: tríades, tétrades e suas inversões;
- Fórmulas Cadenciais, Funções Harmônicas e Campo Harmônico;
- Nomenclaturas analíticas Funcionais e da Harmonia Graduada;
- Prolongamentos Estruturais;
- Prolongamentos Melódicos: notas estranhas ao acorde;
- Empréstimos Harmônicos e Modais;
- Alterações Cromáticas;
- Teoria da Modulação;
- Encadeamento de vozes e Marchas Harmônicas.

A metodologia utilizada no desenvolvimento destes roteiros foi baseada no agenciamento dos doze princípios para a confecção de material instrucional multimídia eficiente elencados pelo psicólogo educacional norte-americano Richard Mayer (MAYER, 2009). Após isto foram efetivamente criados dois vídeos das lições online preparadas, segundo os roteiros previamente desenvolvidos e com o agenciamento de gravações de vídeo e áudio, criação de animações, e a edição, montagem e pós-produção final de todos os componentes multimídia. O projeto finalizou-se com a implantação e a disponibilização do material instrucional multimídia criado pelas pesquisas em um canal do site YouTube e com a formalização da pesquisa realizada em formato de artigo científico, o que incluiu ainda a transferência dos materiais bibliográficos e instrucionais multimídia gerados pela pesquisa para o website wiki de documentação do Laboratório de Pesquisa e Produção Sonora (LAPPSO) da UEM.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.

3.1. O ESTUDO DE MODELOS E REFERENCIAIS DE VÍDEOS.

Para auxiliar na escolha do formato de produção do vídeo, analisamos alguns canais no site YouTube (<http://www.youtube.com>). Aparentemente, alguns desses canais não produzem um material didático dentro de um plano de ensino, elaborando conteúdos diversificados, mas exibem em suas produções, mesmo que indiretamente, aspectos que demonstram o agenciamento dos doze princípios propostos por Mayer; dois destes canais são *SejaUmaPessoaMelhor* (<https://www.youtube.com/sejaumapessoamelhor>) e *Nerdologia* (<https://www.youtube.com/nerdologia>).

No caso do canal *SejaUmaPessoaMelhor*, o formato das produções se utiliza apenas de imagens e textos inseridos em um fundo branco durante a apresentação do vídeo, não utilizando da imagem de um apresentador; o canal utiliza deste formato como padrão para suas produções, desenvolvendo assim uma identidade para o conteúdo ali produzido. Nas informações sobre o canal, é possível obter o endereço da ferramenta utilizada nas animações dos vídeos, o Sparkol (<https://www.sparkol.com/en>).

O canal *Nerdologia* também utiliza da inserção de imagens e textos durante a apresentação do conteúdo. Entretanto, diferentemente do canal anterior, os vídeos mais recentes produzidos pelo canal contam com a presença de um apresentador em alguns momentos, sobretudo quando o número de animações na tela é menor. Para inserir a imagem do apresentador junto às demais animações é utilizada a técnica de *chroma key*¹, facilitando também a execução de animações com a imagem apresentador, caso necessário. É possível observar um padrão nas animações de transições de cenas, inserção de imagens e fontes de texto, além do plano de fundo também ser o mesmo utilizado em todos os vídeos, como no exemplo anterior. Todos esses elementos também contribuem para o desenvolvimento de uma identidade nas produções do canal, facilitando a familiarização do espectador com o ambiente virtual. Embora os canais citados tenham um conteúdo diversificado, o princípio da segmentação, proposto por Mayer, é visível em suas produções, que geralmente são de curta duração com aproximadamente 10 minutos cada.

1 Técnica utilizada nas edições de imagens para selecionar e subtrair uma cor, possibilitando inserir uma nova imagem para ocupar o espaço da cor subtraída.

3.2. OS ROTEIROS DAS AULAS.

Levando-se em consideração o princípio da segmentação, foi desenvolvido um formato de roteiro em que o tempo médio de cada episódio tivesse sempre cerca de 10 minutos. Para isso, o professor responsável por ministrar a disciplina referente a este projeto adaptou o conteúdo das aulas presenciais para o formato de vídeo em lições com segmentos curtos. Assim, na elaboração dos roteiros, é importante atentar para que cada lição aborde e conclua o tema de seu respectivo episódio e, a partir do segundo episódio, contenha inicialmente uma breve revisão das lições anteriores, possibilitando que o estudante administre as lições da disciplina com maior flexibilidade de tempo e espaço, conforme o necessário. É possível conferir os textos dos roteiros utilizados nos dois primeiros vídeos da série na seção de anexos deste relatório.

3.3. PADRONIZAÇÃO ESTÉTICA.

Como observado nos exemplos mencionados dos canais do YouTube, além do conteúdo de cada produção, os canais têm sua própria identidade visual, levando em consideração elementos tais como paleta de cores, tipos de imagens, modelos de roteiros e técnicas de edição utilizadas. Para este projeto, esses elementos foram definidos antes da gravação do primeiro episódio da série, com a realização de uma série de escolhas a respeito da padronização de tipos de fonte de texto, paleta de cores, tipos de transição de imagens, tipos de ícones e modelos de imagens de *background*. A paleta de cores escolhida tem relação com os modelos de imagens de *background* escolhidos, sendo estas imagens texturizadas de papéis antigos com a cor âmbar, algo entre um laranja claro e um amarelo médio e opaco, remetendo a documentos musicais históricos tais como partituras e tratados musicais, que conectam-se naturalmente com a temática da disciplina da Harmonia. Para figurar como “marca-d’água” nas imagens texturizadas do *background*, foram ainda escolhidas diversas ilustrações retiradas de edições do século XVI de tratados musicais do teórico italiano Gioseffo Zarlino (1517-1590). Para os ícones e textos, foi escolhida a cor preta, contrastando com o *background* e evidenciando assim informações mais importantes. Nas fontes para as letras dos textos, foi utilizado o site *dafonte.com* (<https://www.dafont.com/pt>), que contém fontes gratuitas para a instalação e utilização em softwares que suportam ferramentas de texto. A fonte mais utilizada para títulos e algumas informações foi a *Handwriting Draft*. No

caso dos ícones, a preferência foi utilizar imagens simples, contendo apenas silhuetas de objetos. Para as transições das imagens, foi utilizada com maior frequência a técnica de movimentação em quadro, também conhecida por transição *push*. Seguindo estas padronizações, foi desenvolvida uma vinheta para demonstrar a aplicação destes elementos em conjunto, que se tornou a própria vinheta de abertura do programa.

3.4. A CRIAÇÃO DA VINHETA.

Segundo Schiavoni (2008), as vinhetas televisivas têm caráter simbólico, fins decorativos, marcam o início e fim das seções, e expõem a identidade do programa ou série a ser apresentada. As vinhetas de séries de lições *online* se assemelham às vinhetas televisivas e podem empregar o mesmo raciocínio lógico de elaboração. No caso, os elementos como cores, textos e imagens presentes na vinheta da série de lições dialogam com o conteúdo da mesma e expõem a identidade da série, colaborando na contextualização do conteúdo para o aluno. Neste caso, as imagens utilizadas fazem referência a elementos musicais, como por exemplo a clave de dó e as linhas de pentagrama musical, como pode ser observado na figura 1. Também foi utilizada imagética metafórica para exemplificar o conteúdo da disciplina, que é o caso do uso de pilares clássicos gregos. Além disso, a simbologia analítica das estruturas harmônicas, utilizada no conteúdo das aulas conforme a metodologia da Harmonia Funcional Riemanniana reformada por BITTENCOURT (2013a e 2013b), também se faz presente na vinheta. Aliás, os símbolos analíticos apresentados na vinheta (ver figura 3) formam justamente a análise harmônica de sua trilha musical, composta especialmente para este projeto pelo Prof. Dr. Marcus Alessi Bittencourt. A figura 2 mostra a partitura completa da trilha musical desta vinheta.



Figura 1. Quadros individuais da vinheta de abertura.

HARMONIA TONAL (VINHETA)

♩ . = 106 2017
MARCUS ALESSI BITTENCOURT

Piano

1

5

MOLTO RALL.

ff

Figura 2. Partitura da trilha musical da vinheta de abertura.

$$\frac{\begin{matrix} D^7 \\ (T_a) \end{matrix} T_a D^7 T \begin{matrix} D^7 \\ (T_r) \end{matrix} T_r \begin{matrix} D^7 \\ (S) \end{matrix} S \begin{matrix} D^7 \\ (S_r) \end{matrix} S_r \circ \begin{matrix} D^9 \\ D_{5>} \end{matrix} + D_{4-3}^{\frac{6}{7}} T}{+T}$$

Figura 3. Análise harmônica da trilha da vinheta de abertura.

3.5. SOBRE O USO (OU NÃO) DO NEAD.

O NEAD é o Núcleo de Ensino a Distância da Universidade Estadual de Maringá, sendo o departamento responsável por produzir e disponibilizar as aulas *online* que a universidade oferece. Levando em consideração que este departamento

estaria familiarizado com os processos de gravação de conteúdos didáticos multimídia, teria equipamentos e estrutura para a gravação deste tipo de material e tratando-se de um departamento inserido dentro da própria comunidade universitária na qual esta pesquisa estaria sendo desenvolvida, entramos em contato com a equipe do NEAD para averiguar a possibilidade de utilizarmos de sua estrutura e equipamentos para auxiliar durante as gravações de cada videoaula. O NEAD prontamente disponibilizou o acesso e utilização dos equipamentos para este projeto de pesquisa mediante o agendamento de datas e horários disponíveis em seu sistema de agendamento *online*. Feito isso, e com o roteiro do primeiro episódio concluído e inserido no formato solicitado pelo NEAD (*slides* de PowerPoint), agendamos a primeira sessão de gravações para a série de vídeos.

A princípio, o ambiente de gravação do NEAD aparentou ser capaz de suprir as necessidades do projeto, providenciando um fundo para *chroma key*, uma câmera com *teleprompter*² e um ponto de iluminação direcionado ao apresentador, além de também conter salas tratadas acusticamente com a utilização de espumas, as quais eliminam parte da reverberação da sala para uma melhor captura da voz do apresentador. Esta captura foi feita por meio de um microfone do tipo lapela (que geralmente é utilizado por apresentadores de programas de televisão), bastante recomendado para esse tipo de situação pois seu tamanho compacto permite que esteja bem próximo ao apresentador, mas sem distrair a atenção do espectador. Para garantir uma boa quantidade de material para as edições do vídeo, o episódio foi gravado duas vezes com o auxílio do técnico presente no NEAD, que forneceu o resultado das gravações em um arquivo de vídeo no formato AVI, generic DV, dimensões 720x480, 30 fps, áudio estéreo com 48 KHz de sampling rate.

Ao analisar o material coletado no NEAD, foi constatada uma certa precariedade na qualidade do vídeo, que apresentava falta de nitidez e uma imagem chuviscada; isso se deve ao fato de que a resolução utilizada pelas câmeras do NEAD são do tipo SD (*Standard Definition*) que, por exemplo, é inferior à qualidade obtida com as câmeras de modelos recentes de *smartphone*, comumente do tipo HD (*High Definition*). A iluminação e o microfone do estúdio também não se mostraram eficientes. No caso da iluminação, foram geradas sombras no fundo para *chroma key*, inviabilizando a aplicação daquela técnica. Quanto ao áudio, que estava sendo gravado em estéreo, no

2 Equipamento que permite que o apresentador faça a leitura do roteiro sem perder o contato visual com a lente da câmera.

meio da gravação este sofreu defeitos (provavelmente devido ao uso de cabeamento defeituoso) que inutilizaram completamente um dos canais da gravação. Averiguadas todas essas falhas, foi constatada a necessidade de utilizarmos nossos próprios equipamentos pessoais para a gravação dos vídeos, além de também desenvolver métodos e equipamentos específicos para auxiliar neste processo.

3.6. SOBRE OS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS.

3.6.1. EQUIPAMENTOS DIGITAIS.

Recentemente, com as novas tecnologias, é consideravelmente fácil ter acesso a equipamentos capazes de entregar uma boa qualidade de gravação, tanto em imagem quanto em áudio, mesmo que alguns desses equipamentos não sejam especificamente para tais funções. Um exemplo disso é o bom resultado obtido com as imagens capturadas para o projeto utilizando um *smartphone* modelo Lumia 925 do fabricante Nokia. Embora este aparelho seja consideravelmente antigo no mercado (lançado em maio de 2013), ainda apresenta uma boa qualidade de imagem comparado a modelos atuais, e sendo ainda uma boa opção com relação a custo vs. benefício.

Outro equipamento tão importante quanto a câmera, que neste caso está integrada ao *smartphone*, é um computador com boas configurações de processamento de imagens, sendo fundamental para a edição dos vídeos de cada aula. Modelos de computadores mais básicos têm um bom desempenho com a gravação e edição de áudios mas não para edições de vídeos, principalmente edição de projetos que contém diversas imagens, animações e filtros. Nestes casos é recomendável que o computador utilizado para as edições dos projetos de vídeo tenha uma placa de vídeo dedicada e pelo menos 8 *gigabytes* em memória RAM, que é um dos componentes eletrônicos primários para o funcionamento do computador, tendo como função a escrita e leitura de arquivos em tempo real. Certamente, de todos equipamentos utilizados para este projeto, o computador é o mais caro deles; porém é possível encontrar bons modelos de computadores usados no mercado. Utilizamos para este projeto o notebook XPS I502x da Dell e, embora este portátil seja um modelo lançado a aproximadamente 6 anos, com relação ao desenvolvimento deste projeto ele foi capaz de produzir bons resultados, que podem ser observados já nos dois primeiros vídeos da série produzida.

Embora os *smartphones* também tenham um microfone embutido no aparelho, estes geralmente não apresentam uma boa qualidade no áudio capturado, ainda mais quando o aparelho se encontra a uma distância maior do que um metro do apresentador. Desta maneira, um bom microfone é essencial para garantir uma boa qualidade de áudio, assegurando assim que o conteúdo da videoaula seja transmitido de forma clara para o aluno. Mayer (2009) recomenda não utilizar vozes robóticas geradas artificialmente, pois constata que uma voz humana e amigável pode contribuir para a melhoria no aprendizado em lições multimídias. No primeiro vídeo deste projeto, utilizamos o microfone que acompanha o gravador portátil M-audio Microtrack II. Contudo, na gravação deste primeiro vídeo, este microfone foi alimentado através da conexão *Universal Serial Bus* (USB) do notebook já mencionado e, ao analisar o áudio capturado, foi notada uma interferência energética que resultou em um pequeno ruído agudo na gravação. Para contornar esse ruído, foi utilizado um processo de subtração espectral através do aplicativo *Gnome Wave Cleaner* (<http://gwc.sourceforge.net>). Com isso obtivemos um resultado satisfatório no áudio. Entretanto, para evitar este incômodo uma segunda vez, a partir do segundo episódio da série de vídeos foi utilizado o microfone AKG C414 B-TLII, do tipo condensador e com padrão de captação cardióide, conectado a uma placa de áudio externa acoplada a um computador portátil. O microfone foi posicionado de maneira a que não ficasse aparente no campo de visão da câmera, mas perto o suficiente e posicionado apontado para o apresentador, obtendo um resultado nítido da voz do apresentador.

3.6.2. EQUIPAMENTOS MANUAIS.

Além dos equipamentos digitais, outro tipo de material foi importante para garantir a qualidade na estrutura proposta pelos vídeos. Tratam-se de equipamentos manuais que têm como função auxiliar durante a gravação e edição do material capturado. Diferentes de alguns dos equipamentos digitais, como um *smartphone* ou computador, que atualmente são comuns no cotidiano da maioria das pessoas, os equipamentos manuais para esse tipo de produção são mais específicos, como por exemplo o *teleprompter*, o *soft box*³ e o fundo para *chroma key*. Embora a aquisição destes equipamentos através de compras pela internet não acarrete em um gasto muito

3 Equipamento utilizado para gerar uma iluminação uniforme no ambiente de gravação, facilitando assim a aplicação da técnica de *chroma key*.

alto, estimando em média um investimento de R\$500 para obter versões amadoras destas ferramentas, ainda sim existe a possibilidade de confeccionar artesanalmente parte destes equipamentos, proporcionando assim a economia de cerca de R\$400 comparado com os produtos amadores, e ainda garantindo uma boa qualidade na produção dos vídeos. Para isso, existem diversos tutoriais disponíveis na internet que podem contribuir para a confecção e utilização destas ferramentas, tanto para a construção de *soft box* (cf. DIY, 2015) quanto para o *teleprompter* (cf. HOW, 2017).

3.6.3. SOBRE O *CHROMA KEY*.

Para aplicar adequadamente a técnica de *chroma key*, deve-se utilizar como fundo algum material plano que não gere brilho; para isso alguns tutoriais online recomendam utilizar algum tecido razoavelmente grosso, de cor verde limão ou azul *royal*, esticado para não haver ondulações que gerem sombras, pois é necessário ter uma cor uniforme ao fundo. O tamanho desse tecido deve variar de acordo com o enquadramento de imagem desejado. Deve-se lembrar de que a cor escolhida para o fundo para o *chroma key* é a cor que posteriormente será retirada durante a edição; sendo assim, o apresentador não deve utilizar nenhum tipo de roupa ou acessório em tonalidades semelhantes à pigmentação do fundo do cenário durante as gravações, do contrário esse elemento também pode ser subtraído na edição com a aplicação da técnica.

3.6.4. A CONSTRUÇÃO DO *SOFT BOX*.

Para obter um bom resultado na utilização da técnica de *chroma key*, são necessários pontos de iluminação uniforme, que não gerem sombras no apresentador no fundo do cenário. Para isso foi construído e utilizado um *soft box* artesanal, que através de um difusor gera uma luz branda. Neste caso, o dispositivo usado teve sua estrutura feita com o formato tronco de pirâmide quadrangular, utilizando como materiais uma caixa de papelão, fita adesiva, papel sulfite para acabamento externo e papel-alumínio para acabamento interno, além da película com um “tecido não-tecido” (TNT) de cor branca, fixada na base do tronco de pirâmide, usado como dissipador de luz. Esta luz é gerada através de três lâmpadas LED 9 watts na ponta contrária à do TNT. Toda

estrutura foi fixada em um pedestal de microfone utilizando uma cinta plástica, como é visto na figura 4 a seguir.

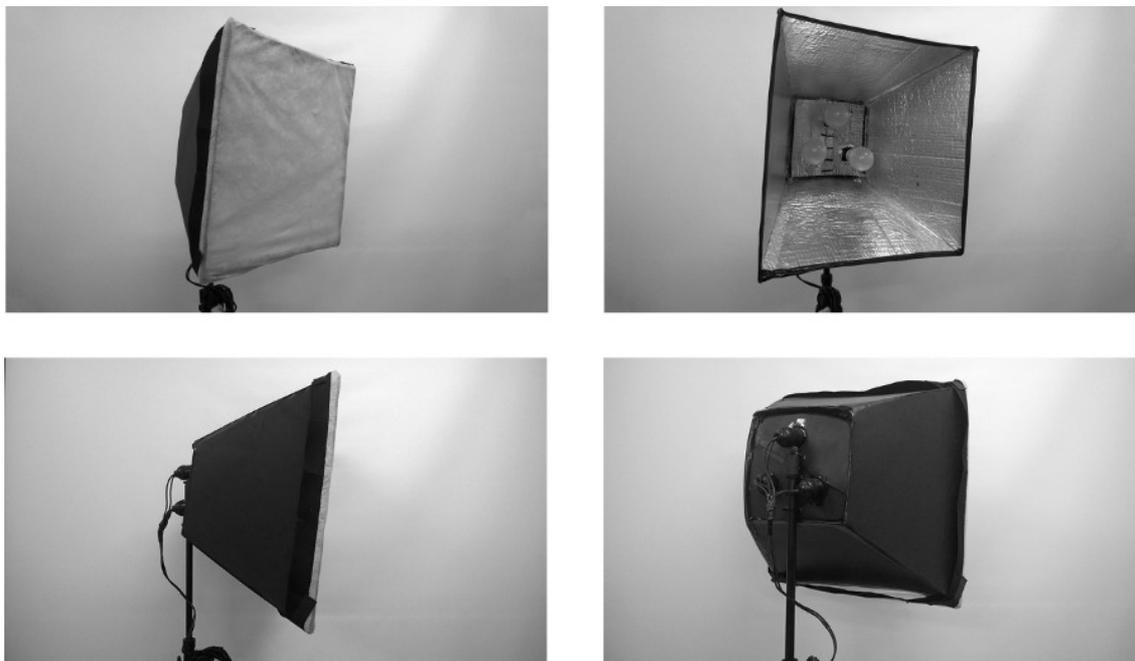


Figura 4. Estrutura do *Soft Box* criado para o projeto.

No total, foram utilizados como iluminação dois *soft box* artesanais, contendo 3 lâmpadas LED de 9 watts cada, uma luminária de teto LED de 18 watts, além das lâmpadas e da iluminação natural da sala de aula utilizada para a gravação (no bloco do Departamento de Música da UEM).

3.6.5. A CONSTRUÇÃO DO *TELEPROMPTER*.

Com o objetivo de auxiliar o apresentador a realizar a leitura do roteiro sempre mantendo contato visual com a lente da câmera, o *teleprompter* se torna um grande facilitador no processo de gravação. Embora existam modelos profissionais deste equipamento em que seu valor pode alcançar cerca de R\$3.000, uma das possibilidades é construir um modelo artesanal desta ferramenta, que pode ser confeccionada com em média R\$100 de investimento. Este projeto de pesquisa utilizou desta possibilidade e desenvolveu um modelo de *teleprompter* capaz de utilizar um *smartphone* como ferramenta de gravação. Para isso, foi utilizado um porta-retrato com vidro translúcido, fixado com pequenas dobradiças a um pedaço de madeira, correspondente ao tamanho escolhido do porta-retrato, que serve como base do equipamento. Posicionando-se essa

base em uma superfície plana, foi calculada e desenvolvida uma trava para manter uma distância de abertura de 45 graus entre o porta-retrato e a base de madeira, e adicionado uma estrutura de papelão pintada de preto à parte traseira do equipamento, deixando somente uma pequena abertura para a lente da câmera do *smartphone*. Este foi fixado em um suporte de madeira junto a um suporte comum para *smartphone*. Toda a estrutura foi instalada em um pedestal de microfone, utilizando-se o conector do suporte de um microfone condensador junto a uma adaptação de uma abraçadeira de cabo de aço (ver figura 6). Para a leitura do roteiro, foi utilizado um tablete iPad Mini, com o aplicativo *Parrot Teleprompter*, produzido por The Padcaster, LLC, gratuito para os sistemas Androide e IOS e que foi desenvolvido justamente para ser aplicado em um *teleprompter* artesanal. O tablete foi então posicionado na base de madeira fixada ao pedestal. O resultado desta estrutura pode ser conferido na figura 5 a seguir:



Figura 5. Estrutura do *teleprompter* criado para o projeto.



Figura 6. Adaptador para o suporte do *teleprompter* criado para o projeto.

3.7. SOFTWARES UTILIZADOS.

A edição de vídeos pode utilizar-se de dois tipos de *softwares* básicos: um editor *multitrack* de vídeos e um gravador de áudio. Dentre esses dois, o menos utilizado é o gravador de áudio, que é aplicado apenas na captura da voz durante as gravações de cada aula. Contudo, o gravador de áudio é essencial para garantir uma boa qualidade sonora, assegurando assim que o conteúdo da videoaula esteja claro para o aluno que posteriormente irá assisti-lo. Neste projeto, utilizamos o Adobe Premiere Pro CC como o *multitrack* de vídeos e, nos dois primeiros vídeos, o Cubase LE AI Elements 8 como interface de gravação de áudio. A partir do terceiro episódio da série de vídeos, utilizamos o Pure Data (<https://puredata.info>) como interface de gravação de áudio. Uma vez que o gravador de áudio é utilizado com menos frequência durante o processo de criação dos vídeos, a transição de *software* foi simples.

Embora os *softwares* da Adobe sejam pagos, existe também a possibilidade de utilizar *softwares* gratuitos para a manipulação de imagens e também para as edições dos vídeos, como o Gimp (<https://www.gimp.org>) e o Kdenlive (<https://kdenlive.org>). Entretanto, comparado com os *softwares* utilizados, estes contêm menos tutoriais online disponíveis, requerendo assim uma maior investigação do usuário na utilização destas ferramentas. No caso deste projeto, foram utilizados os *softwares* já citados da Adobe, pois o bolsista deste projeto já apresentava um prévio conhecimento na utilização destas ferramentas. Ressalta-se que isso também foi possível através da investigação de tutoriais gratuitos disponíveis na internet. Também foi utilizado para algumas animações o Processing (<https://processing.org>), que é um ambiente e linguagem de programação utilizado com frequência para o desenvolvimento de conteúdo artístico multimídia. Por utilizar da programação algorítmica, essa ferramenta se torna bastante útil na criação de animações mais complexas, como por exemplo, na animação sobre período e frequência de onda, no trecho entre 3'59'' e 4'20'' do segundo episódio da série.

3.8. A PADRONIZAÇÃO DAS TÉCNICAS DE EDIÇÃO.

Para facilitar as produções da série de vídeos e também desenvolver no aluno a sensação de continuidade, assim podendo contribuir na associação dos conteúdos anteriormente trabalhados, foram padronizados certos tipos de técnicas básicas de manipulação de imagens e de editoração de vídeos, tais como cortes, sobreposições de

imagens, *fade in*, *fade out*, filtros de cores e realocação de posição de imagens durante determinado período de tempo, além dos tipos de imagens a serem utilizadas e a paleta de cores dos vídeos. Um exemplo disso são as mudanças de cena ocorrentes dentro de cada episódio, que utilizam da padronização do tipo de transição comumente chamado de “*impact push*”, que pode ser observado entre 0’35” e 0’37” no primeiro episódio da série e entre 1’42” e 1’44” no segundo episódio da série. É importante que a escolha dos tipos de filtros, cores, imagens e todo tipo de padronização a ser utilizada na série de vídeos seja definida previamente ou no máximo durante a produção do primeiro vídeo, pois esta servirá como referência para o desenvolvimento dos materiais posteriores. No entanto, foi observado que, mesmo utilizando-se os exatos parâmetros do primeiro projeto de vídeo da série, ainda sim foi necessário um certo ajuste, principalmente em relação às cores de cada vídeo, pois embora sejam utilizados os mesmos equipamentos, pode vir a ocorrer a necessidade de alteração do posicionamento de alguma ferramenta durante as gravações, como ocorreu nas gravações do primeiro e segundo episódio da série de vídeo, que foram gravados em ambientes diferentes. Isto acarretou em uma nova configuração de iluminação, que conseqüentemente gerou uma mudança nos padrões de cores capturados pela câmera.

3.9. A SINCRONIZAÇÃO ENTRE ÁUDIO E VÍDEO.

Cada gravação resultou em, pelo menos, dois arquivos digitais diferentes, um contendo áudio e vídeo, gravado através do *smartphone*, e um arquivo com apenas áudio, com uma qualidade superior ao áudio gravado com o aparelho celular. Sendo assim, foi necessário subtrair o áudio original do arquivo em vídeo e sincronizar este último com o arquivo de melhor qualidade de áudio. Para auxiliar nesta sincronização, geralmente as produções audiovisuais utilizam de um dispositivo chamado “claquete”, e este tem como função identificar os planos e cenas que estão sendo gravadas. O dispositivo, quando acionado, gera um som percussivo que quando analisado nos *softwares* de áudio é representado por um “agulhão”, ou seja, um perfil de onda que se destaca marcadamente, facilitando assim a sincronização do arquivo de áudio com o arquivo de vídeo. Existem alguns aplicativos para *smartphone* que auxiliam nesta tarefa e automaticamente sincronizam os dois arquivos mas, no caso deste projeto, implementamos apenas o conceito básico do dispositivo e utilizamos o som de uma batida de palmas para identificar o início de cada gravação, facilitando assim a

sincronização do áudio com o vídeo. Entretanto, no primeiro episódio foi observado que embora os primeiros minutos do vídeo estivessem corretos, alguns pontos sofriam dessincronização, pois dentro do projeto, ou seja, ainda na utilização do *software*, as edições foram efetuadas utilizando dois arquivos diferentes. Sendo assim, qualquer mudança em apenas um dos arquivos, mesmo que mínima, poderia acarretar em uma dessincronização futura. Identificado isso, a partir do segundo vídeo foi tomada a precaução de, após a sincronização do vídeo e áudio, salvar este resultado em um novo arquivo e só então fazer as devidas alterações no projeto.

3.10. O AMBIENTE DE GRAVAÇÃO.

Além do NEAD, o projeto utilizou-se de mais três ambientes de gravação, porém nestes últimos casos utilizando os equipamentos próprios citados nas seções anteriores. Sendo estes equipamentos na grande maioria compactos e de fácil transporte, é consideravelmente simples a montagem e a utilização destes em ambientes diversos. Entretanto, como o conteúdo destes vídeos necessita de clareza para a melhor compreensão dos alunos que o assistirem, é necessário um ambiente silencioso, com a mínima interferência possível de sons externos. Assim, o ambiente ideal seria um estúdio de gravação, com tratamento e isolamento acústico.

O isolamento acústico, como o nome sugere, impede justamente a interferência de fontes sonoras externas, através de um ambiente planejado para este fim. Contudo, um ambiente como este requer grande investimento e planejamento na construção de sua estrutura. Um ambiente isolado acusticamente não é necessariamente um ambiente com tratamento acústico, pois o tratamento acústico apenas pressupõe a preparação de um ambiente para amenizar ou maximizar a reverberação deste local. O mais adequado para a gravação da voz de um apresentador é um ambiente com mínima reverberação, pois este efeito pode prejudicar no entendimento do conteúdo transmitido.

Para a utilização da técnica de *chroma key*, o fundo deve utilizar uma superfície plana, como visto aqui na seção sobre o *chroma key*. Caso seja utilizado um tecido para a produção deste fundo, é necessário que no ambiente de gravação exista uma parede livre, de preferência de cor branca, onde o tecido ficará posicionado.

3.11. SOBRE A VINCULAÇÃO *ONLINE*.

Existem diversas plataformas *online* que podem auxiliar no processo de ensino-aprendizagem multimídia, como o Blackboard Learn e o Moodle, este último já implementado na UEM. Essas ferramentas além de possibilitarem o armazenamento de conteúdo didático, também são capazes de receber atividades propostas dentro do próprio ambiente virtual. Como a proposta deste projeto foi apenas o desenvolvimento de material didático multimídia *online*, não houve a necessidade da utilização destas ferramentas específicas, tendo sido apenas necessário conseguir um ambiente virtual para armazenar e distribuir o material desenvolvido. Desta forma, foi escolhida a plataforma de compartilhamento de vídeos YouTube, que possibilita o desenvolvimento de um canal, através de uma conta *online* gratuita no sistema do site, permitindo o gerenciamento dos vídeos neste ambiente. O YouTube é atualmente comumente utilizado por diversos usuários, facilitando a familiarização dos estudantes com a plataforma. No momento, os dois primeiros vídeos produzidos através do projeto, intitulados “Harmonia Tonal - Episódio 1” e “Harmonia Tonal - Episódio 2”, podem ser visualizados no seguinte endereço: <<https://www.youtube.com/harmoniatonal>>.

4. CONCLUSÕES.

Através dessa pesquisa, foi possível observar que o desenvolvimento de um material didático online, comparado com a maneira com a qual conteúdo é comumente abordado em uma aula presencial, necessita de uma atenção diferenciada, isto desde o desenvolvimento de um roteiro próprio para esse conteúdo até a escolha e inserção dos elementos multimídia (sons e imagens). Também é importante observar que atestamos a real possibilidade de desenvolver um material de boa qualidade técnica sem necessariamente utilizar equipamentos e ambientes profissionais de gravação, fazendo uso de equipamentos que atualmente são comuns no cotidiano da maioria das pessoas, como por exemplo um *smartphone* ou um *tablet*. Também atestamos a possibilidade da fabricação artesanal de ferramentas como alternativa à aquisição de outros equipamentos mais caros que contribuem bastante para uma boa qualidade do material desenvolvido, como no caso do *teleprompter* e do sistema de iluminação desenvolvidos para este projeto. Neste sentido, há muitos vídeos na internet que explicam como construir um sistema de iluminação e *teleprompter* artesanais. Ademais, foi constatada a

existência de diversos materiais online disponíveis para auxiliar na utilização das ferramentas de edição de imagem, som e vídeo, assim com também diversos softwares gratuitos para tais edições. Outro elemento importante estudado foi o do armazenamento desse conteúdo, que pode ser feito em plataformas de fácil acesso e também gratuitas, como o YouTube e o Vimeo, que possibilitam ao administrador do conteúdo gerenciar se tal material será disponível para todos usuários das plataformas ou se será um conteúdo privado, podendo ser acessado apenas a partir de endereços específicos. No caso deste projeto, todo o material final produzido poderá ser acessado livremente por qualquer usuário do YouTube.

Para esta pesquisa, foi desenvolvida uma metodologia de trabalho para a elaboração dos materiais instrucionais multimídia deste projeto, fazendo uso de uma padronização concisa de elementos audiovisuais, criando assim uma identidade única para o material. Desta forma, embora o material desenvolvido até agora ainda não cubra todo o conteúdo ministrado nas aulas presenciais, para o futuro desenvolvimento de novas videoaulas bastará aplicar a mesma metodologia utilizada na criação daqueles dois primeiros vídeos. A pesquisa também possibilitou uma maior compreensão das ferramentas de manipulação de imagem, áudio e vídeo, assim como sobre os equipamentos de gravação e distribuição online deste material. Além disso, este formato de trabalho também poderá ser aplicado na criação de vídeos para outras disciplinas teóricas que desejem disponibilizar um material didático multimídia online específico para seus alunos.

5. REFERÊNCIAS.

- ALLY, Mohamed. Foundations of Educational Theory for Online Learning. In: ANDERSON, Terry (editor). *The Theory and Practice of Online Learning* (2nd ed.). Edmonton, Canada: AU Press, Athabasca University, 2008, p. 15-44.
- ANDERSON, Terry. Towards a Theory of Online Learning. In: ANDERSON, Terry (editor). *The Theory and Practice of Online Learning* (2nd ed.). Edmonton, Canada: AU Press, Athabasca University, 2008, p. 45-74.
- ANDERSON, Terry (editor). *The Theory and Practice of Online Learning* (2nd ed.). Edmonton, Canada: AU Press, Athabasca University, 2008.
- BITTENCOURT, Marcus Alessi. Reimagining a Riemannian symbology for the structural harmonic analysis of 19th-century tonal music. *Revista Vórtex* vol. 1, n. 2. Curitiba: EMBAP, p.30-48, 2013(a).

- BITTENCOURT, Marcus Alessi. O Arcabouço de uma Proposta de Metodologia Analítica para o Tonalismo do Século XIX: uma revisão taxonômica da teoria da modulação. *Revista Música Hodie*, Goiânia, V.13 - n.1, p. 135-154, 2013(b).
- BOURNE, John R.. Net-learning: strategies for on-campus and off-campus networkenabled learning. In: *Journal of Asynchronous Learning Networks*, Volume 2, Issue 2, p. 70-88, 1998.
- CLARK, Ruth Colvin; MAYER, Richard E.. *E-learning and the science of instruction: proven guidelines for consumers and designers of multimedia learning* (3rd edition). San Francisco: Pfeiffer, 2011.
- DIY: *Softbox + Tripé Caseiro*. Produção de Fernanda Rocha. 2015, 20 min, son., color. Disponível em: <<https://youtu.be/VDCKEe-cMmE>>. Acesso em: 07 ago. 2018.
- HOW to make a DIY Teleprompter - cheap and portable. Produção de soapix.com. 2017, 4 min, son., color. Disponível em: <<https://youtu.be/sOAd5tc9R28>>. Acesso em: 07 ago. 2018.
- MAYER, Richard E. (ed.). *The Cambridge handbook of multimedia learning*. New York: Cambridge University Press, 2005.
- MAYER, Richard. *Multimedia Learning* (2nd edition). New York: Cambridge University Press, 2009.
- McGREAL, Rory; ELLIOTT, Michael. Technologies of Online Learning (E-Learning). In: ANDERSON, Terry (editor). *The Theory and Practice of Online Learning* (2nd ed.). Edmonton, Canada: AU Press, Athabasca University, 2008, p. 143-166.
- RIEMANN, Hugo. *Harmony Simplified; or, The theory of the tonal functions of chords*. London: Augener & Co., 1903.
- SCHENKER, Heinrich. *Harmony*. Chicago: University of Chicago Press, 1954.
- SCHIAVONI, Jaqueline Esther. *Vinheta: uma questão de identidade na televisão*. 2008. 128 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, 2008. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/89382>>. Acesso em: 21 de ago. 2018.
- SCHOENBERG, Arnold. *Harmonia*. São Paulo: Editora UNESP, 2001.
- WEBER, Gottfried. *The Theory of Musical Composition, treated with a view to a naturally consecutive arrangement of topics*, Vol. I. London: Messrs. Robert Cocks and Co., 1851.
- ZAMACOIS, J. *Tratado de armonia* (três volumes). Barcelona: Labor, 1984.

6. ANEXOS.

6.1. ROTEIRO DO EPISÓDIO I.

Olá! Para abrir esta sequência de lições de Harmonia Musical, como haveríamos de não formular a seguinte questão: o que afinal é Harmonia Musical? Como a Harmonia se relaciona com a Música, teremos que começar com algo ainda mais básico: o que é Música?

Diz-se comumente que a Música é a arte dos sons. Som é a sensação que nós temos quando os nossos ouvidos são estimulados por vibrações mecânicas, ou seja, por perturbações energéticas que viajam por meios físicos materiais. Transmitidas geralmente por meios aéreos, estas vibrações, ao atingirem nossos ouvidos, produzem estímulos sensoriais que são então processados pelo nosso sistema nervoso (que chamarei aqui de intelecto) resultando então na sensação que chamamos de som. Assim, o som é tanto produto de vibrações que efetivamente existem no mundo externo a nós como produto de nossos sentidos, ou seja, produto do acoplamento dos ouvidos com o intelecto que interpreta os estímulos neles causados. E o que o nosso intelecto faz com os sons que ouvimos?

Há basicamente dois tipos de audição. Ouvimos inicialmente para adquirir informações sobre o mundo. A audição do tipo que chamamos de indicial é a maneira como nós ouvimos a maior parte dos sons do mundo. Se você, ao atravessar uma rua, ouve o som de um carro freando, este som lhe diz algo sobre a sua origem, a sua fonte: há um carro prestes a lhe atropelar. Aqui, você praticou uma audição do tipo indicial. Se um médico, ao auscultar o pulmão de um paciente com seu estetoscópio, ouve um certo ronco específico, este ronco diz ao médico algo sobre a origem, sobre a fonte daquele ronco: o paciente provavelmente sofre de pneumonia. O médico praticou aqui também uma audição indicial. Em suma, toda vez que você ouve um som com a finalidade de adquirir informações sobre a fonte daquele som, temos uma audição indicial.

Mas ouvir sons também pode ser fonte de pura apreciação estética, e este é o princípio do segundo tipo de audição, que é aquela que chamamos de audição musical. Há uma famosa história sobre o compositor norte-americano John Cage na qual ele abre a janela de seu apartamento em Nova York e decide ouvir os sons da cidade como Música. Naquele momento, ele decidiu não ouvir os sons da cidade como índices daquilo que acontece normalmente na cidade, como carros passando, pessoas falando, operários martelando. Aqui, ele decidiu não ouvir os sons da cidade com uma audição indicial, mas sim ouvir aqueles sons por eles mesmos, apenas para apreciar as suas qualidades sonoras intrínsecas. Quando vamos a um teatro ouvir um recital de um músico, não fazemos isso para simplesmente ouvir os sons do músico com uma audição indicial. Se fizéssemos isto, seria apenas para descobrir informações sobre o próprio músico, algo como a informação de que há efetivamente alguém

tocando um instrumento no palco, e somente isto. Ao contrário, o que fazemos neste caso é desconsiderar as informações que a audição indicial fornece e focalizamos apenas nos sons do músico e nas qualidades estéticas destes sons. Em suma, toda vez que você ouve um som simplesmente para apreciar esteticamente as suas qualidades sonoras, temos uma audição puramente musical.

Parece então que é aqui, em uma intenção do ouvinte de desconectar a sua audição indicial, que fica a linha divisória da fronteira entre aqueles sons que chamamos de ruídos e os sons que chamamos de sons musicais. Entretanto, transpor esta fronteira é apenas o começo de uma audição musical, que haverá de se estender ainda por um largo domínio além daquela simples linha divisória, isto à medida que desenvolvemos cada vez mais a noção do que exatamente significa apreciar esteticamente sons musicais. De fato, a Arte e a sua História em geral mostram que a apreciação estética é algo que pode ser incrivelmente comunicativo: o compartilhamento de apreciações estéticas entre as pessoas pode ser veículo de uma curiosa maneira de comunicação não-verbal entre elas, isto através do compartilhamento de sensações e de seus possíveis significados emocionais.

E como sons musicais poderiam se estruturar em ideias musicais? Para começar a responder a isto, vejamos primeiro a noção de algo básico e que se relaciona à maneira com a qual nós nos exploramos e aprendemos o mundo externo a nós, a ideia de "objeto". Por objeto quero dizer qualquer coisa percebida e identificada pelo nosso intelecto como sendo algo individualizável e separável dentre as demais percepções do intelecto. Um objeto é separável do resto das percepções do intelecto porque este consegue aferir os limites daquele objeto, ou seja, onde o objeto começa e onde ele acaba, o que pertence ou não pertence a ele. Um objeto qualquer possui certas características, que são relacionadas às suas partes componentes. Chamarei aqui de atributos de um objeto justamente estas características do objeto que o intelecto percebe e compreende como sendo as características essenciais que ele concebe como sendo as partes componentes daquele objeto. Assim, dois objetos são considerados iguais se eles possuem os mesmos atributos, e dois objetos são tão mais aparentados quanto mais atributos eles tiverem em comum.

Outra definição que precisamos é a definição de inteligibilidade: dizemos que um objeto ou um atributo de um objeto é tão mais inteligível quanto mais o nosso intelecto tiver sido exposto àquele objeto ou atributo, ou seja, definiremos a inteligibilidade como sendo a medida da quantidade de exposição àquele objeto ou atributo a que foi submetido o intelecto. Se um objeto for inteligível o suficiente, ou seja, se o nosso intelecto tiver sido exposto àquele objeto e seus atributos um número suficiente de vezes, o intelecto constrói para si uma noção de um modelo ideal para aquele objeto, que chamaremos aqui de "construto". O construto de um objeto tem por atributos a idealização daquelas mesmas características originalmente percebidas pelo intelecto como sendo comuns a todos os objetos relacionáveis àquele construto.

Uma vez que o intelecto aprendeu um construto, ocorre que todo objeto do mundo real que possuir um número suficiente de atributos em comum com aquele construto específico termina sendo identificado pelo intelecto como sendo uma versão daquele construto, mesmo que os atributos daquele objeto do mundo real não correspondam de maneira perfeita aos atributos do objeto ideal que é o construto. Por exemplo, suponha que encontremos a seguinte forma: quando o nosso intelecto encontra um objeto no mundo real, ele o tenta relacionar com o construto mais próximo e inteligível que ele conhecer, que, provavelmente, será aqui neste caso o construto comumente chamado de "círculo".

Alguém que conhecesse em detalhes a região da Apúlia na Itália talvez teria relacionado aquela forma à pista de provas de automóveis da Fiat em Nardò. Isto dependeria de quão exposto o intelecto foi à planta daquele autódromo, ou seja, dependeria de quão inteligível a planta da pista de provas da Fiat, enquanto construto, seria para o intelecto. Por isso podemos dizer que o intelecto tenta sempre explicar o que ele encontra no mundo pela resposta que lhe for mais simples, ou seja, o intelecto explica o mundo à sua volta relacionando os objetos reais do mundo com os construtos mais inteligíveis que ele conhece. Existe evidentemente uma variedade gigantesca de objetos, quer objetos do mundo real ou construtos. Até mesmo qualidades razoavelmente intangíveis como cores, cheiros, sons, ou ainda conceitos abstratos como amor e ódio podem ser objetos. Há também a possibilidade de que um objeto possa ser analiticamente subdivisível em outros objetos menores e a ele subordinados.

Com toda esta parafernália teórica, já podemos tentar explicar o que é Música. Se definirmos como objeto sonoro um objeto constituído por som, e por construto sonoro um modelo ideal de um objeto sonoro, então podemos compreender a Música como sendo a fruição estética, ou ainda, a fruição artística pelo intelecto de um agenciamento expressivo de construtos sonoros.

Assim, se um construto sonoro, concebido e selecionado por alguma razão pelo intelecto, encontra aplicação no ato de fruição que é a Música, então ele se torna um construto musical. Para estudar a formação no intelecto de construtos musicais e o uso artístico destes construtos musicais na Música, existe a disciplina que chamamos de Teoria da Música. Como construtos musicais são, em sua origem, constituídos por atributos sonoros, eles haverão de naturalmente ser classificados de acordo com os diversos tipos de sons que o constituem. Como veremos mais em detalhes nas outras lições desta série, sons cujas vibrações energéticas se repetem segundo um mesmo padrão periodicamente têm a propriedade que chamamos de altura definida; estes sons são também chamados de sons harmônicos. Sons cujas vibrações são imprevisivelmente variadas, sem se repetir segundo algum padrão, têm a propriedade que chamamos de altura indefinida, estes sons são chamados de sons inharmônicos.

Construtos musicais cujos atributos são relacionados aos atributos de sons harmônicos são chamados, naturalmente, de construtos harmônicos.

Dentro da disciplina da Teoria da Música, haverá naturalmente a necessidade de existir uma sub-disciplina para estudar especificamente a formação no intelecto de construtos harmônicos e o uso artístico destes na Música. Assim, a Harmonia Musical é uma sub-disciplina dentro da disciplina da Teoria da Música que visa estudar a formação no intelecto de construtos harmônicos e o uso artístico destes na Música.

E eis aqui a definição que pretendíamos alcançar desde o início desta lição: a Harmonia Musical é a disciplina que estuda a formação e a estruturação estética de construtos harmônicos, ou seja, de objetos sonoros ideais feitos de aglomerados de sons de altura definida.

Nas próximas lições desta série, exploraremos em detalhes como é e como acontece este processo no qual o intelecto cria construtos harmônicos, e como funciona a inteligibilidade destes construtos, além do seu uso na tradição ocidental da Música. Até então!

6.2. ROTEIRO DO EPISÓDIO II.

Olá! Na última lição, postulamos definições para Música e para Harmonia Musical e trabalhamos os conceitos de som, audição indicial, audição musical, objeto, construto, inteligibilidade, construto sonoro e construto musical. Em especial, definimos a Harmonia Musical como sendo a disciplina dentro da Teoria da Música que estuda a formação e a estruturação estética de construtos harmônicos, ou seja, de objetos sonoros ideais feitos de aglomerados de sons de altura definida. Nesta presente lição, investigaremos melhor a natureza dos sons de altura definida, também chamados de sons harmônicos, que são justamente o foco central de estudo da disciplina da Harmonia Musical.

Um som tem a propriedade que chamamos de altura definida quando suas vibrações energéticas se repetem segundo um mesmo padrão periodicamente. Para compreender melhor o que vem a ser isto, faremos uso de um dispositivo chamado osciloscópio, que é um dispositivo que mostra visualmente o padrão vibratório de um som na forma de um gráfico cartesiano no qual o eixo vertical se refere a valores de amplitude energética do som e o eixo horizontal se refere às posições no tempo daqueles valores de energia.

Iniciaremos visualizando um som de voz humana masculina. Note como a visualização da evolução energética deste som se repete segundo um mesmo desenho. A este pequeno desenho repetitivo damos o nome de perfil de onda. Para que o som tenha uma altura definida específica, este perfil de onda tem que acontecer repetidamente a intervalos regulares de tempo. O intervalo de tempo que um perfil de onda de um som de altura definida leva para acontecer chamamos de período da onda. Quanto mais longo for o período de onda de um som, ou seja, quanto maior for o tempo entre cada nova repetição do perfil de onda daquele som, mais grave será a altura daquele som; e vice-versa: quanto

mais curto for o período de onda de um som, ou seja, quanto menor for o tempo entre cada nova repetição do perfil de onda daquele som, mais aguda será a altura daquele som. Assim, a altura de um som corresponde à noção que nosso intelecto tem de quão rapidamente se repete o perfil de onda de um som: quanto mais rápida for a periodicidade de um som, mais aguda será a sua altura; quanto mais devagar for a periodicidade de um som, mais grave será a sua altura. É a esta contagem de quantas vezes o perfil de onda de um som harmônico se repete em uma unidade específica de tempo que chamamos também de frequência daquele som.

Geralmente medimos a frequência segundo a unidade de medida chamada Hertz, ou ciclos, repetições por segundo. Por exemplo, imagine um som harmônico cujo perfil de onda se repete a cada 10 milissegundos. Então, neste caso específico, se o período do som harmônico é de 10 milissegundos, em 1 segundo, ou seja, 1000 milissegundos, ocorrerão 100 repetições do perfil de onda daquele som, portanto, aquele som harmônico tem 100 Hertz de frequência. O que se nota aqui é que o período de um som harmônico é inversamente proporcional à sua frequência: quanto menor for o período de um som harmônico, mais rapidamente ele se repete, ou seja, maior é a sua frequência; e vice-versa: quanto maior for o período de um som harmônico, mais lentamente ele se repete, ou seja, menor é a sua frequência.

Note que, a princípio, os termos frequência e altura parecem ser razoavelmente intercambiáveis. No entanto, convencionaremos aqui o uso do termo frequência para quando estivermos tratando de medições objetivas físicas da velocidade da periodicidade de um som harmônico e o termo altura para a percepção subjetiva que o nosso intelecto tem da frequência daquele som. E, efetivamente, o mundo objetivo real e o mundo subjetivo do intelecto geralmente não se mostram como uma mesma coisa. E isto será importante para nós aqui no caso dos sons harmônicos, pois nosso intelecto só consegue comparar as periodicidades de dois sons harmônicos diferentes senão medindo a proporcionalidade entre suas periodicidades.

Eu explico: imagine dois sons harmônicos, A e B, um de frequência 100 Hz e o outro de frequência 200 Hz, respectivamente. Uma medição objetiva física da diferença entre eles diria: o som B tem 100 Hz a mais de frequência do que o som A. Mas o nosso intelecto subjetivo apenas consegue compreender a proporcionalidade entre as periodicidades daqueles sons e diria algo um pouco diferente: um som tem o dobro da altura do outro. Imagine agora outros dois sons harmônicos, C e D, um de frequência 1000 Hz e o outro de frequência 2000 Hz, respectivamente. A diferença física objetiva entre as periodicidades dos sons C e D é agora de 1000 Hz, dez vezes maior do que a diferença de frequência entre os sons A e B, mas o nosso intelecto acredita que a diferença de altura aqui é a mesma diferença que havia entre os sons iniciais A e B e insiste ainda em dizer: um som tem o dobro da altura do outro. Para o nosso intelecto, a diferença entre as alturas 100 e 200 Hz é percebida como sendo exatamente igual à diferença entre as alturas 1000 e 2000 Hz, isto porque, ao

comparar diferentes frequências, o intelecto compreende como iguais diferenças que são proporcionalmente as mesmas.

Com isto em mente, chamaremos de intervalo a noção que o intelecto tem da diferença das alturas de dois sons harmônicos diferentes. Um intervalo será identificado e mensurado pela razão de proporcionalidade entre as frequências dos dois sons harmônicos que o constituem. E por convenção, mediremos esta proporcionalidade sempre dividindo a frequência do som harmônico mais agudo pela frequência do som harmônico mais grave. Assim, o intervalo entre um som harmônico de 100 Hz e outro de 200 Hz é de 2, $200/100$, ou 2:1; e o intervalo entre um som harmônico de 1000 Hz e outro de 2000 Hz é também de 2, $2000/1000$, ou 2:1, portanto igual.

E assim, definimos aqui o primeiro grande atributo de um objeto sonoro harmônico: a sua altura; e a diferença entre as alturas de dois objetos sonoros harmônicos diferentes é chamada de intervalo, que é identificado pelo intelecto pela mensuração da proporcionalidade entre as frequências de seus sons constitutivos, por convenção dividindo-se sempre a maior frequência pela menor.

Mas além da percepção de altura de um som harmônico, há também pelo intelecto uma outra percepção importante: a do timbre. O timbre de um som harmônico corresponde à noção subjetiva que o intelecto tem quando é exposto ao desenho específico do perfil de onda periódico daquele som. Imagine dois sons harmônicos diferentes A e B, ambos de frequência 100 Hz mas com desenhos de perfis ondas diferentes. Neste caso, o intelecto percebe que A e B têm alturas iguais, isto porque ele mensurou que as periodicidades daqueles sons têm a mesma rapidez, mas as diferenças de perfil de onda causam no intelecto sensações de timbre diferentes.

Mas se o intelecto, para gerar a sensação de altura definida, se fia na medição da rapidez da periodicidade do som, no que se fia o intelecto para gerar a sensação de timbre? O que exatamente é medido pelo intelecto para gerar a sensação de timbre? Na verdade, como veremos nas próximas lições desta série, a periodicidade de um som harmônico é o resultado da combinação de várias pequenas periodicidades vibratórias diferentes que somadas todas juntas resultam naquela periodicidade maior vibratória do som. Da medição da rapidez desta periodicidade geral resultante é que o intelecto cria a noção do atributo altura. Mas é da medição da rapidez individual de cada uma daquelas pequenas periodicidades constituintes que o intelecto cria uma sensação amalgamada que corresponde àquela noção de timbre que falamos. E é precisamente a natureza destas pequenas periodicidades que se combinam para formar a periodicidade maior vibratória de um som, e a maneira com a qual o intelecto percebe a rapidez individual de cada um daqueles pequenos componentes periódicos que serão os temas de nossa próxima lição. Até então!

DESENVOLVIMENTO DE MATERIAL DIDÁTICO MULTIMÍDIA PARA O ENSINO-APRENDIZADO ONLINE ASSÍNCRONO DE INTRODUÇÃO À HARMONIA TONAL MUSICAL, COM FUNDAMENTAÇÃO NA TEORIA COGNITIVA DO ENSINO-APRENDIZAGEM MULTIMÍDIA

Eduardo Figueiredo de Carvalho (PIBIC/CNPq/FA/UEM) e-mail: carvalho@outlook.com.br, Marcus Alessi Bittencourt (Orientador), e-mail: mabittencourt@uem.br.

Universidade Estadual de Maringá / Centro de Ciências Humanas,
Linguística, Letras e Artes/Maringá, PR.

Palavras-chave: Ensino-Aprendizagem Multimídia, Teoria da Música, Harmonia Musical.

Resumo:

Essa pesquisa de Iniciação Científica desenvolveu uma série de vídeos para serem utilizados como material didático de apoio para as aulas da disciplina de Harmonia Tonal do Curso de Música da Universidade Estadual de Maringá. Para isso, foi levado em consideração o trabalho de MAYER (2009), que discute sobre o desenvolvimento de materiais didáticos multimídia mais capazes de contribuir para o aprendizado. Foram pesquisados quais seriam os equipamentos necessários para a obtenção de uma boa qualidade de imagem e áudio para o material produzido, e foi averiguada a possibilidade de utilização e construção de equipamentos de baixo custo para as gravações. Após isso, o conteúdo de algumas videoaulas foi preparado, gravado, editorado e vinculado a uma conta na plataforma online de vídeos, o YouTube (www.youtube.com), onde os vídeos se encontram disponíveis tanto para a comunidade interna à universidade como à externa.

Introdução

A Harmonia Musical é a disciplina que estuda a utilização musical tanto simultânea como sucessiva de sons de altura definida. Este estudo faz uso de conceitos e modelos presentes nas práticas e repertórios musicais históricos para criar teorias e metodologias analíticas que permitem explicar, classificar e replicar aquelas práticas, podendo também servir como guia para novas práticas musicais. Sendo assim, a Harmonia Musical se mostra de extrema importância para o desenvolvimento profissional do músico, além de servir para fundamentar o estudo da Análise e Composição musicais. Mediante o baixo número de docentes das áreas do conhecimento de Composição Musical e Musicologia Teórica no Departamento de Música (DMU) da Universidade Estadual de Maringá (UEM), as disciplinas de

Harmonia Tonal e Análise Musical foram condensadas a uma carga horária pequena. Embora o índice de reprovação das turmas matriculadas na Harmonia Tonal seja baixo, o docente responsável por essa disciplina (e também orientador deste projeto) relata que existe a necessidade de providenciar um maior auxílio aos seus estudantes, que com conhecimento prévio insuficiente acabam por ter pouco tempo durante a oferta da disciplina para uma maturação melhor do difícil conteúdo estudado. Assim, esse projeto teve como propósito o desenvolvimento de material didático multimídia para o ensino-aprendizagem da Harmonia Tonal, com um formato online assíncrono, ou seja, um formato disponível pela internet em qualquer horário à conveniência do estudante (BOURNE 1998, 70), possibilitando inclusive o acesso aos alunos que já concluíram a matéria em questão, para fins de revisão.

Materiais e métodos

O formato escolhido para o desenvolvimento do material didático foi o de videoaulas online, e metodologicamente foram seguidos os doze princípios propostos por Richard Mayer para a elaboração de material didático multimídia: os princípios da Coerência, Sinalização, Redundância, Contiguidade Espacial, Contiguidade Temporal, Segmentação, Treinamento Prévio, Modalidade, Multimídia, Personalização, Tom de Voz e Imagem do Falante (MAYER 2009, 266-269). Para a confecção das videoaulas, foi necessário desenvolver um roteiro para cada aula, adequando o conteúdo para o formato de vídeo, o que foi feito a partir do conteúdo programático da disciplina da Harmonia Tonal. Para auxiliar nas escolhas da maneira de inserir sons e imagens nos vídeos (o conteúdo multimídia), foram analisados outros materiais deste tipo que se enquadravam ao formato escolhido. Um dos exemplos utilizados foram os vídeos desenvolvidos pelo canal Nerdologia (IAMARINO et al, 2018) disponível no site YouTube (www.youtube.com), que utiliza uma padronização interessante dos elementos multimídia inseridos em suas produções. Desta maneira, foram definidos modelos estéticos, tais como paleta de cores, fontes, e tipos de imagens para serem utilizados como padrão em todo o material produzido pelo projeto. O próximo passo foi levantar a necessidade de equipamentos para a gravação das videoaulas. Para isso, entramos em contato com o Núcleo de Educação à Distância da UEM (NEAD), que disponibilizou, mediante agendamento, a sua infraestrutura para as gravações. Entretanto, ao analisar posteriormente o material gravado com os equipamentos do NEAD, constatou-se uma certa precariedade da qualidade, tanto do áudio quanto da imagem. Por exemplo, as imagens gravadas no NEAD são de uma resolução do tipo SD (*Standard Definition*), que é inferior à qualidade obtida com as câmeras de modelos recentes de *smartphone*, que comumente são HD (*High Definition*). Sendo assim, optamos por investigar a possibilidade de utilizar ou até mesmo desenvolver nossos próprios equipamentos para a gravação das videoaulas, e foi apurado que de fato seria possível obter uma qualidade superior de imagem com a utilização de

câmeras de *smartphone*. Para a captação do áudio, utilizamos equipamentos disponibilizados através do Laboratório de Pesquisa e Produção Sonora (LAPPSO) da UEM, tais como microfones condensadores, placas de áudio, cabos e pedestais. Contudo, ainda foi detectada a necessidade de utilizar outras ferramentas e técnicas para aperfeiçoar a qualidade dos vídeos, tais como iluminação, fundo para *chroma key* e *teleprompter*. Foi constatada a possibilidade de confeccionar artesanalmente através de tutoriais disponíveis na internet métodos para efetuar *chroma key* (que serve para realizar a substituição do plano de fundo das imagens) e dispositivos de iluminação e *teleprompter* (que serve para permitir que o apresentador leia o texto do roteiro sem perder o contato visual com a lente da câmera). Isto reduziu consideravelmente o investimento financeiro necessário para a produção do material didático em questão. Após a construção dos dispositivos, foi necessário montar os equipamentos em um ambiente silencioso para que a gravação não sofresse interferências externas. Com o vídeo e o áudio gravados, o próximo passo foi editar esse material (o que foi realizado com o aplicativo *Adobe Premiere Pro CC 2018*), inserindo nele de maneira padronizada elementos sonoros e visuais para ilustrar o conteúdo das aulas. Finalizado o projeto em um arquivo de vídeo, o último passo foi desenvolver um canal no YouTube para armazenar este conteúdo, que serve também de acesso tanto para a comunidade interna à UEM como para a externa.

Resultados e Discussão

Através dessa pesquisa foi possível observar que o desenvolvimento de um material didático *online*, comparado com a maneira com a qual conteúdo é comumente abordado em uma aula presencial, necessita de uma atenção diferenciada, isto desde o desenvolvimento de um roteiro próprio para esse conteúdo até a escolha e inserção dos elementos multimídia (sons e imagens). Também é importante observar que atestamos a real possibilidade de desenvolver um material de boa qualidade técnica sem necessariamente utilizar equipamentos e ambientes profissionais de gravação, fazendo uso de equipamentos que atualmente são comuns no cotidiano da maioria das pessoas, como por exemplo um *smartphone* ou um *tablet*. Também atestamos a possibilidade da fabricação artesanal de ferramentas como alternativa à aquisição de outros equipamentos mais caros que contribuem bastante para uma boa qualidade do material desenvolvido, como no caso do *teleprompter* e do sistema de iluminação desenvolvidos para este projeto. Neste sentido, há muitos vídeos na internet que explicam como construir um sistema de iluminação e *teleprompter* artesanais. Ademais, foi constatada a existência de diversos materiais *online* disponíveis para auxiliar na utilização das ferramentas de edição de imagem, som e vídeo, assim com também diversos *software* gratuitos para tais edições. Outro elemento importante estudado foi o do armazenamento desse conteúdo, que pode ser feito em plataformas de fácil acesso e também gratuitas, como o YouTube e o Vimeo (www.vimeo.com), que possibilitam ao administrador do conteúdo gerenciar

se tal material será disponível para todos usuários das plataformas ou será um conteúdo privado podendo ser acessado apenas a partir de endereços específicos. No caso deste projeto, todo o material final produzido poderá ser acessado livremente por qualquer usuário do YouTube. No momento, os dois primeiros vídeos produzidos através do projeto, intitulados “Harmonia Tonal - Episódio 1” e “Harmonia Tonal - Episódio 2”, podem ser visualizados no seguinte endereço: <https://www.youtube.com/harmoniatonal>.

Conclusões

Foi desenvolvido um método de trabalho para a elaboração dos materiais instrucionais multimídia desta pesquisa, fazendo uso de uma padronização concisa de elementos audiovisuais, criando assim uma identidade única para o material. Desta forma, embora o material desenvolvido até agora ainda não cubra todo o conteúdo ministrado nas aulas presenciais, para o futuro desenvolvimento de novas videoaulas bastará aplicar a mesma metodologia utilizada na criação daqueles dois primeiros vídeos. A pesquisa também possibilitou uma maior compreensão das ferramentas de manipulação de imagem, áudio e vídeo, assim como sobre os equipamentos de gravação e distribuição online deste material. Além disso, esse formato de trabalho também poderá ser aplicado a outras disciplinas teóricas que desejem disponibilizar um material didático multimídia online específico para seus alunos.

Agradecimentos

Ao Prof. Dr. Marcus Alessi Bittencourt, por incentivar e apoiar na orientação desta pesquisa, e as entidades que contribuíram financeiramente para o desenvolvimento deste trabalho, ao CNPq e Fundação Araucária. Também agradeço, por disponibilizar parte da estrutura e equipamentos, ao Departamento de Música da Universidade Estadual de Maringá e ao Laboratório de Pesquisa e Produção Sonora, LAPPSO – UEM.

Referências

BOURNE, John R.. Net-learning: strategies for on-campus and off-campus networkenabled learning. **Journal of Asynchronous Learning Networks**, Volume 2, Issue 2, p. 70-88, 1998.

IAMARINO, Atila et al. **Canal Nerdologia**, 2018. Disponível em: <<https://www.youtube.com/nerdologia>>. Acesso em: 23 jul. 2018.

MAYER, R.. **Multimedia Learning** (2nd edition). New York: Cambridge University Press, 2009.