



Sociedade de Engenharia de Áudio

Artigo de Congresso

Apresentado no 12º Congresso de Engenharia de Áudio
18ª Convenção Nacional da AES Brasil
13 a 15 de Maio de 2014, São Paulo, SP

Este artigo foi reproduzido do original final entregue pelo autor, sem edições, correções ou considerações feitas pelo comitê técnico. A AES Brasil não se responsabiliza pelo conteúdo. Outros artigos podem ser adquiridos através da Audio Engineering Society, 60 East 42nd Street, New York, New York 10165-2520, USA, www.aes.org. Informações sobre a seção Brasileira podem ser obtidas em www.aesbrasil.org. Todos os direitos são reservados. Não é permitida a reprodução total ou parcial deste artigo sem autorização expressa da AES Brasil.

Ferramentas on-line para a criação musical colaborativa

Daniel Baker Méio¹ e Paulo Roberto Affonso Marins¹

¹Universidade de Brasília - UnB
Brasília, DF, 70910-900, Brasil

²Universidade de Brasília - UnB
Brasília, DF, 70910-900, Brasil

danbakermusic@gmail.com, pramarins@gmail.com

RESUMO

A internet, com seus mecanismos de comunicação e interação, tem o potencial de facilitar a colaboração entre pares na construção do conhecimento. No entanto, ainda é notável o pouco uso que os músicos fazem de tais recursos na criação musical. O propósito desse artigo é examinar algumas ferramentas existentes *on-line* e suas possíveis aplicações. Para isso, a partir de pesquisas na internet, fez-se a análise desses recursos no sentido de favorecer a criação musical colaborativa. Os resultados indicam a existência de atividades colaborativas ainda pouco exploradas que poderiam auxiliar o trabalho musical criativo em grupo pelas possibilidades interativas e de troca de conteúdo apresentadas.

0. INTRODUÇÃO

De acordo com Webb [1], a possibilidade de aprendizado fornecida pela colaboração em pequenos grupos é reconhecida, tanto por pesquisadores e educadores, como pelos responsáveis por políticas educacionais de vários países do mundo.

Diversos processos cognitivos internos associados à aprendizagem são desencadeados pela comunicação ocorrida durante a colaboração. Na troca de informações, isso acontece tanto do lado de quem fala como de quem ouve. Nesse processo, os participantes constroem ativamente seu aprendizado ao criarem novas relações entre os conhecimentos já possuídos, ao conectar novas informações com as aprendidas anteriormente, adaptando suas ideias frente a um dado novo.

Do ponto de vista do emissor, o processo de formular e expor uma ideia de forma coerente e precisa, exige a criação de conceptualizações mais sofisticadas das usualmente construídas –

envolvendo preparação das ideias, priorização, organização, descoberta de lacunas, possibilidades de exposição e busca de clareza, por exemplo.

O receptor, por sua vez, também deve se engajar em processos semelhantes ao comparar seu conhecimento com o novo, perceber brechas no próprio conhecimento, reconhecer e corrigir falhas e conceitos errados, e gerar entendimentos diferentes a partir de novas ideias apresentadas, tendo, enfim, uma escuta ativa.

A forma como as pessoas lidam com o conhecimento mudou com o surgimento das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC).

Graças à queda dos preços dos computadores pessoais, aumento da disponibilidade de banda larga, surgimento de vários equipamentos móveis de conexão à Internet, entre outros fatores, temos atualmente várias possibilidades para a distribuição da informação – é possível o acesso a imagens, vídeos, áudios e textos através de computadores

pessoais, *tablets*, telefones celulares, *netbooks* e *videogames*, por exemplo.

Segundo Miranda [2], “o termo Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) refere-se à conjugação da tecnologia computacional ou informática com a tecnologia das telecomunicações e tem na Internet e mais particularmente na *World Wide Web* (WWW) a sua mais forte expressão.”

A Internet possui várias características que a tornam única em termos de comunicação e distribuição de conteúdo. “Com a Internet podemos promover algumas das questões mais importantes para a atualidade: a localização de informações e a comunicação” (p.125) [3].

A possibilidade interativa e de comunicação propiciada pelas TIC e pela Internet abriu caminho para o desenvolvimento de iniciativas que exploram tanto a velocidade de conexão atual quanto a capacidade de processamento dos novos computadores pessoais.

Apesar de ainda haver questões complicadoras, como a latência na transmissão de dados, já é possível trabalhar usando programas que funcionam de forma completamente *on-line*, diretamente em um navegador da Internet, inclusive em dispositivos móveis – *smartphones* e *tablets*.

No tocante à tecnologia musical, é importante ressaltar que tais ferramentas poderiam facilitar a criação musical colaborativa via internet visto que, em alguns casos, têm esse objetivo explícito. Outrossim, o trabalho colaborativo pode ser desenvolvido também através das TIC disponíveis que não foram criadas com esse intuito.

Apesar disso, os cursos de graduação em música a distância ofertados por Instituições Públicas de Ensino Superior (IPES) no Brasil, como o da Universidade de Brasília por exemplo, [4] não se valem dessas ferramentas em seus programas de formação de professores de música.

Em relação à educação musical, Keith Swanwick [5] destaca dois pontos fundamentais: a necessidade do professor promover experiências especificamente musicais de algum tipo e os vários papéis musicais a serem necessariamente assumidos pelos alunos para garantir sua boa formação.

Segundo o autor, a educação musical é uma educação estética, logo é importante a elaboração de atividades capazes de criar envolvimento direto com a música e isso é conseguido através de três pilares principais de estudo: composição, audição e performance. Esse modelo é completado pela literatura sobre música (e da música), e a aquisição de habilidades aurais, instrumentais e de notação –

sintetizado na palavra C(L)A(S)P¹. Tais atividades são consideradas, no entanto, como periféricas à experiência musical em si.

A criação musical colaborativa online incorpora portanto duas questões importantes, a criação musical em si e o uso das TIC.

Portanto, faz-se necessário a análise de ferramentas colaborativas voltadas para criação musical disponíveis online.

O presente artigo realizará tal investigação dividindo as ferramentas em duas grandes categorias:

1) As voltadas especificamente para a criação musical.

2) As com outra finalidade, mas com a possibilidade de serem utilizadas com o mesmo objetivo.

As ferramentas da primeira categoria foram classificadas de acordo com três tipos:

a) Ferramentas que permitem a escrita musical tradicional *on-line*.

b) Ferramentas que trabalham com a troca e gerenciamento de arquivos de áudio.

c) Ferramentas que possibilitam a gravação de áudio e/ou MIDI *on-line*.

As ferramentas da segunda categoria foram divididas de acordo com sua função:

a) Áudio e videoconferência.

b) Compartilhamento de arquivos.

c) Repositório de vídeos.

Dentro da primeira categoria, foram selecionados os sítios *Noteflight*, *Kompoz*, *Soundation* e *AudioSauna*. Como exemplos da segunda categoria, optou-se pelos seguintes aplicativos: *Skype*, *Hangouts*, *Soundcloud*, *Wetransfer* e *Youtube*.

Para a referida análise, foi feita a pesquisa nas informações disponíveis em cada sítio – incluindo material em áudio e vídeo, exemplos de usuários, tutoriais, *blogs*, entre outros – além do uso prático da ferramenta.

1. ANÁLISE DAS FERRAMENTAS DESENVOLVIDAS PARA A CRIAÇÃO MUSICAL

A seguir, é feita uma descrição de algumas ferramentas desenvolvidas com o objetivo definido de facilitar a atividade de criação musical colaborativa *on-line*.

¹ O sistema C(L)A(S)P – *Composition, Literature studies, Audition, Skill acquisition, Performance* – foi traduzido para o português como (T)EC(L)A – Técnica, Execução, Composição musical, Literatura e Apreciação.

1.1 Escrita musical *on-line*

Dentro desse primeiro tipo se encontra o *Noteflight* (Figura 1). A sua plataforma coloca à disposição do usuário um *software* para a criação, edição, armazenagem, escuta, impressão e compartilhamento de partituras na Internet, possibilitando a colaboração entre usuários na composição de uma mesma música.

O uso é gratuito, com limitações. Caso escolha pagar um taxa mensal, o usuário passa a ter a sua disposição recursos avançados como número maior de timbres, organização de arquivos em pastas, mixagem dos canais de áudio, e entrada de dados via MIDI, entre outros.

O sítio pode ser acessado através dos navegadores mais utilizados, inclusive em plataformas móveis como o *iOS* e o *Android*.

Na parte de suporte, há tutoriais em vídeo mostrando as funções básicas do programa. É possível importar e exportar arquivos no formato MIDI e *MusicXML*. Além disso, pode-se exportar o arquivo final no formato WAV. Os timbres dos instrumentos são sintetizados no próprio *software*.

Depois de criada, a partitura pode ser compartilhada e é possível controlar o nível de acesso, indo da simples visualização até a modificação do material. Um histórico fica armazenado com as modificações efetuadas na partitura por outros usuários.



Figura 1 – Tela do sítio Noteflight

1.2 Troca e gerenciamento de arquivos de áudio

No *Kompoz* (Figura 2), é possível um usuário fazer o *upload* de uma pista de áudio – por exemplo, uma linha de baixo – à qual outros usuários podem acrescentar pistas com material adicional – bateria, piano, entre outros.

Para enviar e receber material, pode-se usar um *software* grátis proprietário, o *Konnnect*, ou dois serviços comuns de gerenciamento de arquivos na nuvem: *Dropbox* e *Google Drive*.

O criador do arquivo inicial é o “dono” da colaboração e responsável pela escolha de quais pistas são incorporadas ou não ao projeto.

É permitido enviar versões diferentes da mesma pista e adicionar um arquivo “*preview*”² com uma amostra de como cada colaboração soa junto com as outras já existentes.

As músicas podem ser licenciadas de forma tradicional ou dentro de uma das oito opções *Creative Commons*³.

Há também planos pagos que permitem um maior número de projetos privados e públicos, upload de arquivos de áudio sem compressão, criação e moderação de grupo de usuários, entre outros recursos avançados.

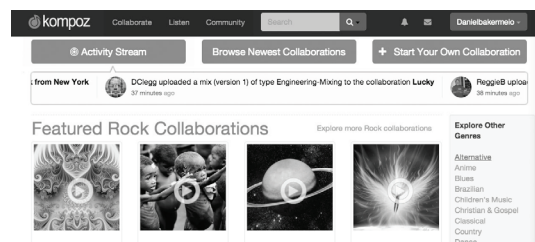


Figura 2 – Tela do sítio Kompoz

1.3 Gravação de áudio e/ou MIDI *on-line*

O *Soundation* (Figura 3) é um sítio voltado para a gravação de áudio e/ou MIDI *on-line*, que coloca à disposição do usuário todas as funcionalidades de um *software* profissional de gravação, através de um programa no navegador da Internet. Seus recursos incluem instrumentos virtuais, automação, gravação, efeitos em tempo real, entre outros.

Na configuração inicial, o programa conta com 700 *loops* e *samples* grátis. Se o usuário quiser, pode adquirir mais na loja *on-line* do sítio ou usar as próprias gravações para gerá-los.

É possível importar arquivos MIDI, de áudio, e no formato proprietário – com extensão “.sng”. A exportação é permitida em “.wav” e em “.sng”.

O programa permite a gravação de dados MIDI – através de um teclado virtual ou um teclado MIDI externo conectado ao computador – ou de áudio. É possível ajustar a latência mas é perceptível um certo atraso entre a execução e o emissão sonora dos timbres virtuais.

Ao terminar uma peça musical pode-se publicar a faixa mixada, tanto na comunidade virtual do sítio quanto no Facebook, possibilitando o comentário de outros usuários.

O *Soundation* conta com um recurso voltado especificamente para a colaboração via Internet.

² O “*preview*” é um arquivo de áudio com uma mixagem prévia do material produzido pela colaboração.

³ As licenças *Creative Commons* oferecem maneiras simples e padronizadas de conceder autorização de uso de obras intelectuais de acordo com as condições definidas pelo próprio autor.

Através de um aplicativo funcionando dentro da plataforma de comunicação *Hangouts* do *Google*⁴, é possível usar os recursos do *Soundation* em tempo real, junto com a videoconferência, com edições feitas e acompanhadas simultaneamente por todos os participantes. Contudo, a armazenagem de arquivos com áudio gravado exige uma assinatura paga.

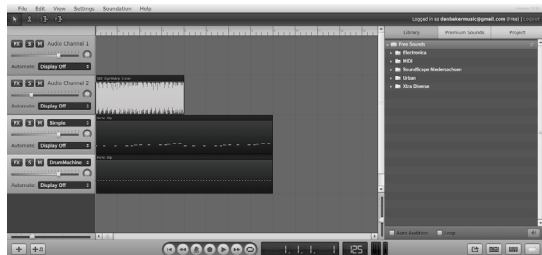


Figura 3 – Tela do sítio Soundation

O *AudioSauna* (Figura 4) é do mesmo tipo do *Soundation* – transforma o navegador da internet num estúdio virtual para a produção musical – sendo, no entanto, mais limitado.

Há três tipos de instrumentos que podem ser alocados em até dez pistas: um sintetizador virtual analógico, um sintetizador de frequência modulada e um sampler. Todos possuem diversos *presets* e permitem edições de parâmetros como envelope, formato de onda, *low-frequency oscillator* (LFOs)⁵ e filtros, entre outros.

O programa disponibiliza uma mesa de mixagem com dois auxiliares de efeito – limitados a *reverb* e *delay* – e controles de volume e panorâmico.

A entrada de dados pode ser feita de duas formas: com o mouse, inserindo cada nota individualmente em uma grade onde a altura e a duração são determinadas respectivamente pela posição vertical e horizontal das linhas criadas, ou através do teclado virtual.

Não é possível importar ou gravar áudio, mas o arquivo de áudio pode ser exportado no formato “.wav”.

Entretanto, o programa possui restrições consideráveis. Há um limite de 10 pistas por projeto, não existe a possibilidade de desfazer um erro – não há a função “undo” –, e não há como expandir o banco de timbres – apesar de ser possível editar os existentes e salvar as edições.

Mesmo assim, oferece a opção de instalação do aplicativo dentro do navegador *Google Chrome*, permitindo o seu uso *off-line*.



Figura 4 – Tela do sítio AudioSauna

2. ANÁLISE DE FERRAMENTAS COM OUTRAS FINALIDADES

As ferramentas a seguir não foram desenvolvidas com o função de facilitar a criação musical colaborativa *on-line*, mas oferecem recursos capazes de favorecer essas atividades.

2.1 Áudio e videoconferência

De todos os recursos avaliados aqui, o *Skype* é o único que exige instalação no equipamento do usuário. Portanto, não é um *software* que funciona *on-line* mas possibilita a comunicação *on-line* através da Internet.

Esse programa permite a comunicação por meio de áudio, vídeo e mensagens escritas, e o compartilhamento de conteúdo entre seus usuários. Tal comunicação é possível, inclusive, em dispositivos móveis.

Além de conteúdo, o *Skype* permite o compartilhamento de tela e, para usuários pagantes, isso pode ser feito com até 10 pessoas ao mesmo tempo. Com esse recurso, é possível dar orientações sobre algum programa aberto e exibir apresentações, entre outros.

O *Hangouts* funciona de forma similar ao *Skype*, mas não exige instalação de *software* específico no equipamento do usuário. Ele pode ser acessado diretamente na conta de correio eletrônico *Gmail*, através da rede social *Google+*, de uma extensão no navegador *Chrome*, ou de aplicativos em dispositivos móveis.

2.2 Compartilhamento de arquivos

O sítio *Soundcloud* funciona como uma plataforma onde é possível guardar, gravar, divulgar e compartilhar arquivos sonoros.

Após criar a conta, o usuário pode publicar suas gravações de forma privada, ou pública em sítios, *blogs* e redes sociais.

Além do acesso via navegadores de Internet, é possível acessar o serviço via aplicativos de celular nos sistemas *Android* e *iOS*.

Tanto o acesso pelo navegador da Internet quanto pelo *smartphone* permitem a gravação direta de arquivos de áudio, podendo servir como uma espécie

⁴ <https://plus.google.com/hangouts>

⁵ Oscilador de Baixa Frequência – num sintetizador é um oscilador secundário, com frequência geralmente abaixo de 20 Hz, utilizado para modular o sinal do oscilador principal.

de banco sonoro nas nuvens construído de forma fácil e disponível em qualquer lugar com conexão à Internet.

O usuário pode criar e participar de grupos com o mesmo interesse – há grupos destinados a estilos musicais específicos, palestras, audiolivros, efeitos sonoros, entre outros.

Um outro sítio, o *WeTransfer*, oferece o serviço de envio de arquivos de modo fácil e descomplicado. A vantagem em relação a outros métodos é o fato do usuário poder enviar arquivos com até dois gigabytes – tamanho não permitido por programas de correio eletrônico – o que viabiliza o compartilhamento de projetos de música com áudio digital, geralmente formado por arquivos de tamanho grande.

Não é preciso nenhum tipo de cadastro para usar o serviço e o usuário pode enviar arquivos quantas vezes desejar – dado o limite de dois gigabytes por envio. Os arquivos ficam disponíveis para *download* por sete dias.

Caso opte pelo serviço pago, o usuário aumenta o limite para dez gigabytes por envio e tem vantagens como personalização da página, transferências protegidas por senha, maior número de dias na armazenagem dos arquivos, entre outras.

2.3 Repositórios de Vídeo

Apesar de não ser o único, o *Youtube* é o serviço pioneiro de compartilhamento de vídeo na Internet, tendo sido criado em 2005 e contando, atualmente, com uma base de um bilhão de usuários⁶.

O potencial desse serviço para a educação é notável a ponto do próprio sítio ter criado um canal especialmente dedicado a isso – *YouTube Educação* (<<https://www.youtube.com/education>>). Na versão brasileira, por exemplo, é possível encontrar aulas sobre matérias do ensino fundamental e médio.

Mas, para além da mera reprodução de uma aula expositiva em vídeo, o sítio possui várias funcionalidades com uso potencial em atividades educativas.

É possível usar os vídeos disponíveis para a pesquisa de informações, exemplos e referências a respeito de um determinado assunto, assistir à uma demonstração de como executar determinada técnica em um instrumento musical, entrar em contato com músicas de outras culturas do mundo, entre várias outras possibilidades.

O sítio disponibiliza ferramentas *on-line* para captura e edição de vídeos a partir de um computador pessoal ou de um aplicativo em dispositivos móveis. É possível transmitir um evento ao vivo, em

streaming, gravar um videoconferência com vários participantes e montar uma apresentação de *slides* com fundo musical, tudo diretamente no sítio.

3. APLICAÇÕES PRÁTICAS

As ferramentas apresentadas oferecem várias possibilidades de uso para a criação colaborativa de música. A seguir há três exemplos práticos de atividades onde a colaboração pode ser facilitada pelo uso das ferramentas citadas acima.

3.1 1º Exemplo

A partir de uma pesquisa no *YouTube* sobre a fórmula de compasso 5/4, um usuário dá início a uma composição escrevendo a parte da bateria no *Noteflight*.

Os participantes discutem pelo *Skype* o rumo da composição e compartilham com os colegas os *links* dos vídeos encontrados com exemplos de músicas que utilizam essa fórmula.

Um outro participante cria uma sequência harmônica e um linha de baixo sobre a parte de bateria inicial, a qual é então completada com uma melodia composta pelo terceiro participante.

Após a finalização da partitura, o resultado é exportado no formato “.wav” e colocado no *Soundcloud* onde pode ser compartilhado com outras pessoas para apreciação e comentários.

3.2 2º Exemplo

Um usuário cria uma música no *AudioSauna*, explorando a capacidade de edição de timbres do sítio e exporta o arquivo e os *loops* das pistas criadas para colocá-los no *Kompoz*.

Outros usuários, a partir do arquivo original, editam a música composta no *AudioSauna*, criando variações no material original – tanto no timbre como nas notas – e colocando esse novo material também no *Kompoz*.

O projeto é então aberto à participação de outros usuários do sítio gravando mais pistas em cima do material original.

A mixagem final é então disponibilizada no *YouTube*.

3.3 3º Exemplo

Três usuários constroem simultaneamente a seção A de uma obra musical, usando o *Soundation* numa sessão de videoconferência no *Hangouts* do *Google*.

Os arquivos são exportados e disponibilizados a todos via *WeTransfer* para cada um dos participantes criar uma seção contrastante.

Uma nova seção é feita no *Hangouts* com o objetivo de juntar o novo material e dar o

⁶ Fonte: <http://expandedramblings.com/index.php/youtube-statistics>

acabamento final colocado, então, no Soundcloud para ser compartilhado nas redes sociais.

4. DISCUSSÃO

Em todos esses exemplos as TIC serviram para criar as condições necessárias à interação entre os participantes ou, no caso, a interatividade.

De acordo com Silva [7], “o termo interatividade foi posto em destaque com o fim de especificar um tipo singular de interação” (p.100). Mais precisamente, o tipo de interação que acontece no campo da informática. A partir dessa interação, surge a possibilidade da construção colaborativa de conhecimento.

Conforme aponta Silva [6], para Vygotsky existe uma lei geral do desenvolvimento cultural, uma série de mudanças que constituem o que ele chama de interiorização. Isso ocorre porque as funções cognitivas surgem em dois momentos: primeiro inters psicologicamente, na interação social e, segundo, intrapsicologicamente, num situação individual.

No meio social, a partir das interações permitidas pela linguagem, a mediação exerce um papel importante na intervenção do homem com sua realidade e com a do outro. E, nessa intervenção, surge a oportunidade de aprendizado.

Silva [6] destaca que o conceito de Zona de desenvolvimento proximal (ZDP) de Vygotsky traz consigo três implicações pedagógicas para o ensino: a janela de aprendizagem, a ação do professor como responsável por transformações metacognitivas, e a importância da mediação por pares.

A última dessas implicações tem grande relação com a mediação propiciada pelo trabalho colaborativo de criação musical. “Esta mediação é precedida por uma regulação exterior, expressa por meio de habilidades e conhecimentos interiorizados e trazido pelo aluno mais apto, o qual guia as atividades junto ao aluno com menos aptidão” [6] (p.27).

No caso dos exemplos citados, os alunos são os participantes que interagem e aprendem uns com os outros. Um participante com mais conhecimento sobre um determinado assunto cria as condições para que o outro interiorize procedimentos e técnicas com as quais não trabalharia sozinho, e passe então a utilizá-los.

Segundo Hakkarainen et al. [8], há três abordagens predominantes nas teorias de aprendizagem:

1. Metáfora de aquisição de conhecimento – onde o conhecimento, sendo propriedade ou característica de uma mente individual, é transmitido do professor ao aluno. É uma aprendizagem monológica, ocorrida dentro da

mente. Aqui a colaboração não tem um papel fundamental.

2. Metáfora da participação – a aprendizagem ocorre a partir do processo de crescer e socializar em comunidade. O conhecimento é um aspecto das práticas culturais e a ênfase é dada à interação. É uma aprendizagem dialógica.
3. Metáfora da criação de conhecimento – incorpora várias teorias como a da construção de conhecimento, de aprendizagem expansiva e da criação organizacional de conhecimento. Apesar das diferenças entre essas teorias, todas têm o objetivo de explicar os processos colaborativos envolvidos na criação ou desenvolvimento de algo novo. É uma aprendizagem “trilógica” – focada em atividades organizadas ao redor da busca sistemática de desenvolvimento de “objetos”⁷ compartilhados.

Os exemplos citados no item 3 a se encaixam dentro da terceira metáfora – a da criação de conhecimento – já que o objetivo das experiências é a troca de objetos epistêmicos voltados à criação de um conhecimento novo gerado a partir da interatividade entre os participantes.

Ainda de acordo com [8], há quatro aspectos centrais para a abordagem da criação de conhecimento, e todos aparecem nos exemplos.

Primeiro, a aprendizagem colaborativa centrada no objeto, onde eles podem ser artefatos concretos, permitindo serem manipulados, compartilhados, estendidos e transformados. Nos exemplos, são os arquivos trocados entre os participantes – áudio, midi, entre outros. Aqui ocorre a chamada mediação epistêmica, a criação de artefatos epistêmicos através da escrita, visualização ou protótipos. Os protótipos são as músicas criadas e trabalhadas até sua forma final.

Segundo, as comunidades de conhecimento. Tais comunidades são viabilizadas pelas ferramentas de comunicação, no caso, o *Skype*. Nos exemplos, os participantes possuem o que é considerado peça fundamental, um objeto compartilhado de atividade – a música sendo criada. Além disso, há várias ZDP dada a característica heterogênea dos grupos. As comunidades servem também de apoio socioemocional ao permitir a troca de ideias e o suporte entre os participantes.

Terceiro, a mediação tecnológica da aprendizagem colaborativa. As TIC têm um papel crucial na criação colaborativa de conhecimento, permitindo aos estudantes o trabalho coletivo em

⁷ Tais “objetos” podem ser epistêmicos, sem forma material ou tangível.

objetos que se estendem no tempo e no espaço. Além disso, possibilitam capturar muitos aspectos do processo de pesquisa para reflexão posterior e auxiliam na externalização, gravação, e organização visual de todos os aspectos e estágios da criação. Em todos os exemplos, há o uso das TIC com esses propósitos.

E, em quarto e último, as práticas de conhecimento deliberadamente criadas, das quais a aprendizagem colaborativa depende. As práticas de conhecimento são práticas pessoais e sociais relacionadas a atividades epistêmicas que incluem criação, compartilhamento, e elaboração de artefatos epistêmicos, como textos escritos ou composições musicais, caso dos exemplos citados.

Além disso, nos exemplos é possível ocorrer duas questões levantadas por [1], como vindos da atividade colaborativa. Primeiro, a troca de informações e o confronto entre as ideias de cada participante frente ao novo conhecimento trazido pelo outro, onde novas relações cognitivas são construídas. Segundo, o raciocínio conceitual exigido na articulação e compartilhamento de objetos epistêmicos, os quais precisam ser formulados e produzidos de forma clara, requisitando um trabalho de argumentação coerente por parte de cada envolvido.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo teve o intuito de examinar a aplicação de ferramentas *on-line* nos processos de criação musical colaborativa.

Para tal, foi realizada uma análise dos recursos e potencialidades destas ferramentas, e seu possível uso em atividades priorizando a colaboração entre os participantes.

Após a apresentação de três exemplos de uso das ferramentas em criações musicais colaborativas, foi realizada uma avaliação de como elas podem beneficiar a aprendizagem através da colaboração, utilizando os conceitos da lei geral do desenvolvimento cultural e de Zona de Desenvolvimento Proximal, de Vygotsky, e a metáfora da criação de conhecimento, com seus quatro aspectos centrais, de acordo com Hakkarainen et al. [8].

O resultado sugere que o uso dessas ferramentas na mediação da atividade colaborativa fornece os elementos necessários para favorecer a criação de conhecimento e, ao serem usadas em práticas onde há o desenvolvimento de objetos compartilhados, auxiliar a aprendizagem “trialógica”.

Com o avanço da Internet e das TIC, é provável que ocorra o aumento de ferramentas explorando o potencial da colaboração em várias atividades, inclusive a criação musical.

Além disso, com a expansão do acesso e da velocidade de conexão, questões como a transmissão de áudio digital – lidando com o transporte massivo de informação via Internet – tendem a ser cada vez menos impeditivas do trabalho em tempo real.

Uma iniciativa que aponta o futuro desse tipo de tecnologia é o *software Bitwig Studio*⁸, lançado em 2014. Segundo o desenvolvedor, futuramente esse programa será capaz de permitir o trabalho criativo sobre o mesmo documento, por vários usuários simultaneamente, via Internet. Mas, como o software se encontra ainda em fase de desenvolvimento, sua capacidade colaborativa ainda carece de análise.

De qualquer forma, o profissional da área de música, ou docente em música, interessado em desenvolver algum tipo de atividade colaborativa já conta com ferramentas capazes de facilitar de várias maneiras a interatividade e a comunicação entre os participantes, favorecendo a colaboração e a construção de conhecimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] WEBB, Noreen M. Information Processing Approaches to Collaborative Learning. In: HMELO-SILVER, C. E.; CHINN, C.A., et al. (Eds.). **The International Handbook of Collaborative Learning**. New York: Routledge, 2013. p.19-40.
- [2] MIRANDA, Guilhermina Lobato. **Limites e possibilidades das TIC na educação**. In: *Sísifo - revista de ciências da educação*. Lisboa, 2007. p. 41-50.
- [3] TAJRA, Sanmya Feitosa. **Informática na educação: novas ferramentas pedagógicas para o professor**. São Paulo: ÉRICA, 2012.
- [4] BRASIL. Ministério da Educação. **Projeto Político Pedagógico do curso de licenciatura em Música a distância da UnB**. Brasília: Universidade de Brasília, 2009.
- [5] SWANWICK, Keith. **A Basis for Music Education**. Londres: Taylor & Francis, 2003.
- [6] SILVA, Leandro Alves da. **Tecnologias da Informação e Comunicação**. São Paulo: Almedina, 2011.
- [7] SILVA, Marco. **Sala de aula interativa**. Rio de Janeiro: Quartet, 2002.
- [8] HAKKARAINEN, Kai et al. Sociocultural Perspectives on Collaborative Learning: Toward Collaborative Knowledge Creation. In: HMELO-SILVER, C. E.; CHINN, C.A., et al. **The International Handbook of Collaborative Learning**. New York: Routledge, 2013. p.57-73.

⁸ <https://www.bitwig.com/en/bitwig-studio>