

## **Plataforma Mignone: Uma Arquitetura para Ambientes Virtuais e um Modelo para Construção de Objetos de Aprendizagem Especializados para Educação Musical**

**Fernando Pinhati, Sean W. M. Siqueira (Orientador)**

Departamento de Informática Aplicada – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO)

Avenida Pasteur 458 - Urca, Rio de Janeiro - RJ, 22290-240

{fernando.junior, sean}@uniriotec.br

**Abstract.** *Nowadays, there is a huge contrast between the features desired by music students and those offered by educational software. In order to minimize this contrast, the Mignone Platform is proposed. It is composed by a software architecture for virtual learning environments and a model that makes the creation of learning objects (and activities) easier, both specialized for Music Education. A case study was performed with 27 students from a public high school at Rio de Janeiro, which used a prototype to perform the learning activities that were built according to the Mignone Platform. The aim of the case study was to verify the students' acceptance of the Mignone Platform. From quantitative and qualitative analysis, it was possible to notice that the use of social and multimedia resources, stimulated by the use of the Mignone Platform, has an indirect influence on the students acceptance of virtual learning environments for Music Education.*

**Resumo.** *Atualmente, há um grande contraste entre as funcionalidades desejadas por alunos de música e as oferecidas por tecnologias para este fim. Com o objetivo de minimizar esta diferença, é proposta a Plataforma Mignone. Ela é constituída por uma arquitetura formal para o desenvolvimento de ambientes virtuais e de um modelo para criação facilitada de objetos (e atividades) de aprendizagem, ambos especializados para a área da música. Um estudo de caso foi realizado com 27 alunos do ensino médio de uma escola pública no Rio de Janeiro. A partir de análises quantitativas e qualitativas, foi possível concluir que o oferecimento de recursos multimídia e sociais, estimulados pelo uso da Plataforma Mignone como guia tanto na construção do ambiente quanto na dos objetos de aprendizagem, influenciam indiretamente na aceitação de ambientes virtuais de aprendizagem para Educação Musical pelos alunos.*

### **1. Introdução**

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) por meio da Lei 11.769/08 tornou obrigatória, a partir de agosto de 2011, a inclusão de atividades de Educação Musical no ensino fundamental e médio de escolas públicas e privadas do país. O estudo de tecnologias no apoio à realização de atividades de Educação Musical torna-se ainda mais relevante neste contexto, devido ao grande número de estudantes de

ensino fundamental e médio existentes no país, à escassez de professores licenciados em música (GALDINO, 2011) e a existência de poucos trabalhos nessa área (ALBERICH-ARTHAL & SANGRÀ, 2012).

O que se vê constantemente em tecnologias que apoiam a Educação Musical é a utilização de recursos com predominância de texto (MOORE *et al.*, 2007) ou de material didático de pouca qualidade, construídos com uso de sons de baixa fidelidade e muitas vezes não correspondentes aos conceitos de Educação Musical abordados (JESUS *et al.*, 2010), o que pode prejudicar a aprendizagem do aluno e desestimulá-lo (MOORE *et al.*, 2007). Uma das razões para essa predominância está na grande complexidade envolvida na criação de recursos educacionais para a área musical, pois necessitam integrar o processamento de áudio, elementos teóricos, recursos colaborativos e vários outros componentes específicos (FROSINI *et al.*, 2008), e, por isso, exigem soluções difíceis e muitas vezes inovadoras.

Outro problema é a baixa exploração de recursos sócio-colaborativos, possível consequência da falta de estudos empíricos focados no uso do computador como um elemento de suporte para um melhor aprendizado no domínio musical, através do seu uso no reforço de estratégias de colaboração (NIKOLAIDOU, 2012), como, por exemplo, sobre o uso de redes sociais e suas consequências.

Em contraste com este contexto, observa-se o surgimento de uma nova sociedade constituída de indivíduos que nasceram e cresceram em meio a esta expansão do uso de tecnologias e as utilizam em atividades do dia-a-dia. Eles são denominados de Nativos Digitais (PRENSKY *et al.*, 2001).

Um estudo realizado em (SMITH *et al.*, 2010) com 30.616 estudantes universitários (nativos digitais) dos Estados Unidos, constatou que 90,3% dos alunos dedicam tempo diariamente na utilização de redes sociais. Outro exemplo pode ser visto nas respostas a um questionário entregue a 24 alunos do curso de Licenciatura e Bacharelado em Música da UNIRIO, a fim de entender com que ferramentas gostariam de trabalhar em seus estudos (PINHATI & SIQUEIRA, 2011). A maioria dos alunos indicou recursos relacionados a vídeo, videoconferência, gravação de som, edição de som e de partituras, além de funcionalidades de integração com redes sociais.

Mas apenas o oferecimento de recursos multimídia e sociais não resolve o problema (ALBERICH-ARTHAL & SANGRÀ, 2012). É necessário que os recursos sejam estruturados de uma forma mais próxima ao domínio de estudos, possibilitando uma utilização facilitada por professores conteudistas na elaboração das aulas e, consequentemente, afetando no aprendizado dos alunos. Além disso, é preciso pensar no reuso dos materiais educacionais produzidos, já que, por serem multimídia, são mais difíceis e mais custosos de construir (FROSINI *et al.*, 2008). E por último, é necessário pensar na integração dos recursos sonoros entre si, para que a execução deles pelos alunos não seja prejudicada pela sobreposição indevida de sons, e também na integração das funcionalidades oferecidas com plataformas já existentes e conhecidas pelos alunos, como a rede social Facebook, por exemplo.

Assim, foi definida como hipótese desta pesquisa: SE recursos educacionais sonoros e sociais forem disponibilizados em um ambiente de aprendizagem que

proporcione a estruturação, reuso e integração deles, ENTÃO tais recursos influenciarão positivamente a Intenção de Uso do ambiente pelos alunos.

O conceito de Intenção de Uso citado é derivado de Intenção Comportamental de Uso. A Intenção Comportamental é definida como a probabilidade subjetiva de uma pessoa apresentar algum tipo de comportamento (FISHBEIN & AZJEN, 1975).

Neste trabalho, foi construída a Plataforma Mignone. Ela é composta por um modelo para construção de objetos de aprendizagem, baseado no Modelo 3C (FUKS *et al.*, 2008) e no Modelo C(L)A(S)P (SWANWICK, 1979), e por um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), que facilita o uso e reuso destes objetos, além de permitir a integração entre eles e com plataformas externas.

Na seção 2, o modelo teórico C(L)A(S)P é explicado, seguido de sua aplicação no modelo 3C-C(L)A(S)P, proposto por esta pesquisa na seção 3. A Arquitetura Mignone é detalhada na seção 4, que é a estrutura base do AVA que foi implementado e utilizado nesta pesquisa. O estudo de caso e a análise sobre a intenção de uso do AVA e dos objetos 3C-C(L)A(S)P são apresentados na seção 5. Comparações deste trabalho com outros relacionados são mostradas na seção 6. Por fim, a seção 7 traz as conclusões desta pesquisa e ilustra alguns possíveis trabalhos futuros.

## **2. Modelo C(L)A(S)P**

O Modelo C(L)A(S)P (SWANWICK, 1979) – também referenciado como modelo (T)E(C)LA em publicações brasileiras – é um modelo construtivista que indica cinco elementos que são essenciais na aprendizagem de música: C – Composition, A – Audition, P – Performance, (L) - Literature e (S) – Skill Aquisition. Os principais parâmetros (C, A e P) devem ser favorecidos pelo professor nas atividades educativas, em relação aos parâmetros (L) e (S). Porém, estes últimos devem estar sempre presente nas atividades, pois ajudam no domínio dos parâmetros principais (FERNANDES, 1998). A proposta de Swanwick é que os parâmetros C(L)A(S)P sejam interligados pelo professor nas atividades educativas.

A respeito dos parâmetros, a criação (C) pode ser exercitada em atividades e jogos de aprendizado por meio do incentivo à composição de músicas e improvisação. A apreciação (A) está relacionada à audição de músicas com estéticas, culturas e de períodos variados. Muito mais que simplesmente ouvir, este parâmetro está focado na vivência musical e nas percepções do aluno sobre o material apreciado. O parâmetro execução (P) é abordado na prática de um instrumento musical, envolvendo interpretação e habilidades específicas (FERNANDES, 1998).

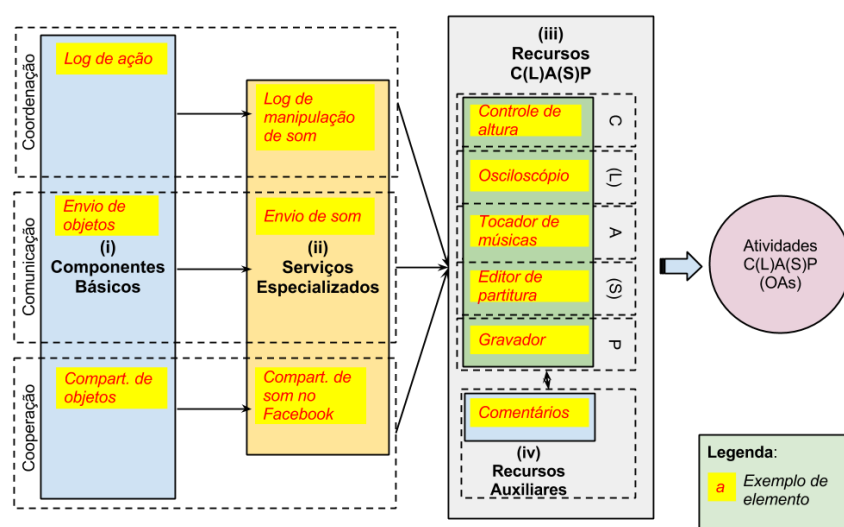
O parâmetro da literatura ((L)) introduz a contextualização histórica e teórica de composições e períodos musicais, além da análise musicológica. O elemento técnica ((S)) consiste no desenvolvimento das habilidades necessárias para um músico, como treinamento auditivo, rítmico, notação musical, técnicas de prática em conjunto e também nos conhecimentos específicos que são necessários para um determinado instrumento (FERNANDES, 1998).

Em conjunto com os 5 parâmetros, o autor cita como também importante o trabalho de interação social entre os alunos e professores durante as atividades propostas (SWANWICK, 1979).

### 3. Modelo 3C-C(L)A(S)P

O modelo proposto, ilustrado pela Figura 1, foca-se não só na construção de OAs, mas principalmente na elaboração de atividades de aprendizagem com uma abordagem construtivista. Ele demanda que os objetos nele contidos sejam dinâmicos, manipulando de maneira integrada fontes sonoras e exibindo/emitindo os resultados da interação. É composto por três camadas: (i) a camada de componentes básicos, (ii) a de serviços especializados e (iii) a de aplicativos, ou recursos C(L)A(S)P. As duas primeiras são responsáveis pela integração com os recursos de colaboração providos pelo ambiente e a consequente disponibilização deles como serviços para serem utilizados pelos Objetos de Aprendizagem (OA). Os componentes e serviços disponibilizados nessas duas camadas estão divididos em três categorias: Cooperação, Comunicação e Coordenação, visões da Colaboração propostas pelo Modelo 3C (FUKS *et al.*, 2008).

De maneira resumida, a camada de Componentes Básicos disponibiliza os recursos existentes no ambiente para serem consumidos por OAs musicais construídos. Conectando mais de um Componente Básico ou associando um determinado Componente (ou recurso externo provido por serviço web) a um fim específico, forma-se um Serviço Especializado (segunda camada). A adequação ao Modelo 3C garante que os Componentes Básicos e Serviços Especializados sejam desenvolvidos pensando na colaboração. Dessa forma, estes recursos colaborativos podem ser utilizados na construção de recursos C(L)A(S)P, papel da terceira camada, onde as funcionalidades são construídas e classificadas de acordo com o modelo C(L)A(S)P. Ainda dentro da terceira camada, encontra-se a subcamada de Recursos Auxiliares (iv), onde são oferecidos recursos de interação social, conforme proposto pelo modelo teórico utilizado. Assim, recursos educacionais construídos utilizando esta proposta provêm elementos aderentes a um modelo construtivista de Educação Musical, que são integrados entre si inclusive no que diz respeito à manipulação de sons e que podem ser utilizados na elaboração de atividades educacionais mais efetivas, já que a utilização do modelo C(L)A(S)P na Educação Musical leva o aluno a experiências mais abrangentes, fazendo com que ele possa construir, de uma maneira adequada, o conhecimento musical necessário para a sua formação (SWANWICK, 1979).



**Figure 1. Modelo 3C-C(L)A(S)P**

#### 4. Arquitetura Mignone

O objetivo da Arquitetura Mignone é o estabelecimento de diretrizes para construção de um ambiente virtual de aprendizagem (AVA) com recursos musicais, colaborativos, especializados para a execução de atividades de Educação Musical de uma maneira estruturada, integrada e com possibilidade de reuso. A Figura 2 ilustra a arquitetura lógica proposta.

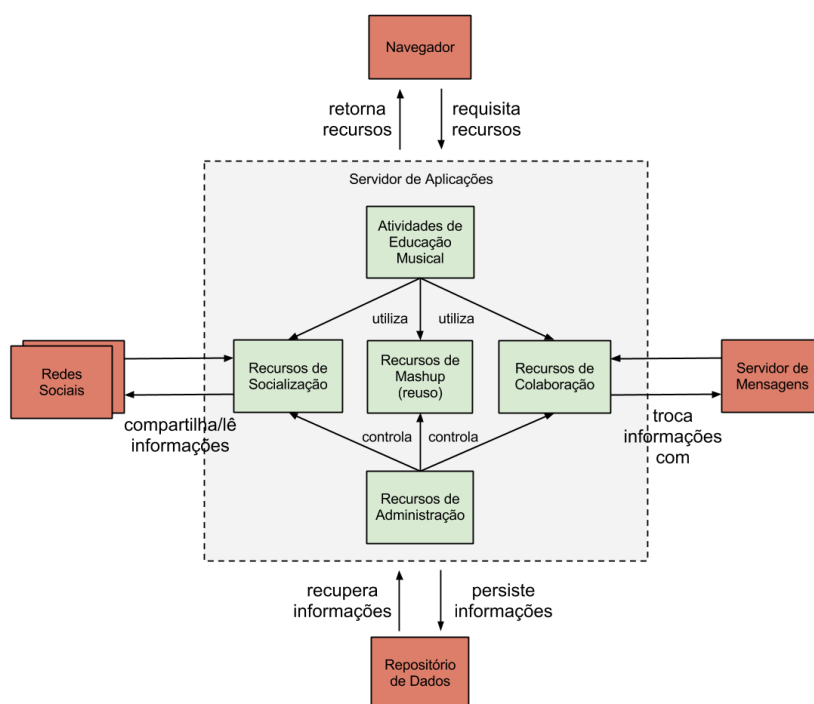


Figure 2. Arquitetura Mignone

O **Navegador** é o componente necessário para visualização do ambiente educacional proposto. O componente **Servidor de Mensagens** é responsável pela comunicação remota de dados entre dois recursos colaborativos. Ele permite que os dados de um aplicativo em execução por um aluno sejam enviados a outro aplicativo, também dentro do ambiente e que esteja sendo executado por outro estudante, mesmo que os dois estejam em lugares diferentes (remotos). O componente **Redes Sociais** é constituído de aplicações externas com as quais o ambiente educacional proposto deve compartilhar e obter informações sociais.

O **Repositório de Dados** é o componente onde as informações provenientes do ambiente educacional são persistidas. O componente **Servidor de Aplicações** é o responsável por receber as requisições de atividades educacionais efetuadas a partir do Navegador e processá-las de maneira adequada.

As **Atividades de Educação Musical** são pacotes de aplicações e de recursos educacionais, entregues através do Navegador, que são trabalhadas pelo professor com seus alunos. Elas são criadas a partir dos objetos de aprendizagem disponibilizados no ambiente, construídos com as diretrizes do Modelo 3C-C(L)A(S)P. Utilizam os **Recursos de Colaboração, de Socialização e de Mashup** disponíveis no Servidor de Aplicações e são aderentes ao modelo C(L)A(S)P para Educação Musical.

Os **Recursos de Socialização** são compostos por um conjunto de componentes básicos e serviços especializados que implementam, além da integração com redes sociais, os recursos sociais oferecidos dentro do próprio ambiente. Tais serviços permitem a exportação e a importação de informações do ambiente a partir de/para redes sociais.

O conceito *mashup* está associado com a construção de um novo serviço a partir da combinação de serviços já existentes. A ideia dos **Recursos de Mashup** é permitir a reutilização de itens externos à Plataforma Mignone dentro do ambiente, sejam estes itens softwares utilitários - como aplicativos de *chat*, edição de som - ou objetos de aprendizagem - como vídeos, animações em flash, textos, *links*, imagens, sons, músicas, entre outros.

Os **Recursos de Colaboração** são compostos por serviços e aplicativos que possibilitam que as atividades de Educação Musical sejam colaborativas. Provêm mecanismos de comunicação entre participantes, ferramentas para percepção de presença e modificação remota de itens compartilhados, serviços para trabalho colaborativo com objetos compartilhados e também recursos de coordenação. Seguem o Modelo 3C. Finalmente, os **Recursos de Administração** não estão ligados diretamente às atividades, mas sim ao controle do AVA. São serviços de administração do ambiente, como definição de usuários, aplicativos, permissões de acesso, repositório de aplicativos, configuração de páginas, cursos, grupos, entre outros.

## 5. Estudo de Caso

Um estudo de caso foi realizado em uma escola pública federal do Rio de Janeiro que possui Educação Musical no currículo normal oferecido. Foram realizadas atividades complementares às aulas de Educação Musical Básica dentro da Plataforma Mignone. O assunto escolhido para o estudo foi “Parâmetros do Som”. A escolha deste tema deu-se em conjunto com a professora dos alunos, que viu na utilização de tecnologias a possibilidade de explicar melhor alguns conceitos relacionados aos parâmetros do som que são difíceis de serem abordados em sala de aula. A unidade de análise do estudo de caso foi a execução individual, de cada aluno, de todas as atividades propostas nos módulos do curso.

Foram construídos 10 OAs, divididos em 6 módulos distintos dentro do AVA. Eles utilizaram os recursos disponibilizados e classificados pelo modelo 3C-C(L)A(S)P na sua construção. Mais detalhes especificamente sobre os OAs e o funcionamento dos recursos podem ser encontrados em PINHATI *et al.* (2013).

Durante o período das atividades, todas as ações executadas pelos alunos dentro da Plataforma Mignone foram monitoradas e armazenadas através de *logs* automatizados. Como processo de coleta de dados para análise qualitativa, entrevistas individuais foram agendadas com 13 alunos após as quatro semanas de atividades. O método de entrevista on-line (NICOLACI-DA-COSTA *et al.*, 2007) foi escolhido. Esse número de entrevistados foi suficiente identificar a saturação nas respostas (GUEST *et al.*, 2006). Para análise destes dados, foi utilizado o método MEDS, ou Método de Extração do Discurso Subjacente (NICOLACI-DA-COSTA, 2007), que é uma técnica de análise de dados qualitativa baseada na extração de informações a partir de dados coletados por entrevistas.

Como guia na identificação de padrões a partir das entrevistas, os conceitos do modelo UTAUT – *Unified Theory of Acceptance and Use of Technology* (VENKATESH et al., 2003), e consequentes adaptações, foram utilizados. Este modelo unifica várias teorias sobre aceitação de tecnologias e possui grande representatividade na medição de aceitação de sistemas de informação para as mais diversas áreas (VENKATESH et al., 2012), motivo pelo qual foi o escolhido dentre outros levantados. O objetivo da identificação de padrões relacionados aos construtos do modelo UTAUT foi tentar entender quais características são mais importantes, na visão do aluno, na decisão de usar ou não ambientes virtuais de aprendizagem para a Educação Musical. No contexto desta pesquisa, procurou-se também entender se a forma na qual o ambiente foi construído e organizado, se o Modelo 3C-C(L)A(S)P para a confecção de OAs, e se a aproximação do domínio da música e da realidade digital social do aluno influenciam, direta ou indiretamente, a Intenção de Uso.

Simplificadamente, os conceitos do UTAUT analisados e adaptados ao contexto do trabalho podem ser definidos como: (i) Oportunidade de Aprendizado, que é a visão do potencial do ambiente fornecer oportunidades de aprender, ligado à utilidade do ponto de vista educacional (BOURGONJON et al., 2010); (ii) Influência Social, que é quanto o aluno percebe que amigos acham importante usar a tecnologia proposta nos seus estudos (VENKATESH et al., 2003); (iii) Facilidade de Uso, que é quanto é fácil utilizar a tecnologia proposta nos estudos (VENKATESH et al., 2003); (iv) Motivação Hedônica, que é quanto o aluno percebe divertimento utilizando a tecnologia (VENKATESH et al., 2012); (v) Condições Facilitadoras, que é quanto o aluno percebe que será auxiliado na utilização da tecnologia; e também a (vi) Intenção de Uso, construto influenciado diretamente por todos os anteriores segundo o modelo UTAUT.

De acordo com a análise realizada, os construtos adaptados Oportunidades de Aprendizado (Expectativa de Performance), Facilidade de Uso (Expectativa de Esforço) e Influência Social foram percebidos pelos alunos como fatores influenciadores da Intenção de Uso do ambiente. A aproximação do domínio musical e da realidade social digital dos alunos parece ter tido influência nos construtos Oportunidades de Aprendizado, Motivação Hedônica, Influência Social e Facilidade de uso, relacionados à Intenção de Uso nos modelos UTAUT. Portanto, tanto o oferecimento de recursos sonoros quanto a disponibilização de recursos sociais dentro do ambiente estruturado utilizado influenciaram, indiretamente, na Intenção de Uso da plataforma Mignone pelos alunos, o que parece confirmar a hipótese desta pesquisa.

## 6. Trabalhos Relacionados

Foram levantadas na literatura outras pesquisas na área de Informática na Educação que podem ser utilizadas diretamente ou indiretamente na Educação Musical. Para categorizar a abrangência dos trabalhos levantados, foi realizada uma classificação em relação à exploração de 5 elementos, todos utilizados nesta pesquisa: (i) Recursos Multimídia, (ii) Recursos Sociais, (iii) Modelos de Estruturação, (iv) Arquitetura de Reuso e (v) e Preocupação com Integração. A Tabela 1 ilustra o comparativo. Além disto, nenhum deles analisou a intenção de uso por parte dos alunos.

**Tabela 1 - Comparativo com Trabalhos Relacionados**

Trabalho	Referência	Multimídia	Social	Estruturação	Reuso	Integração
----------	------------	------------	--------	--------------	-------	------------

<b>GROU.PS</b>	<a href="http://grou.ps">http://grou.ps</a>	X	X			
<b>REDU</b>	<a href="http://redu.com.br">http://redu.com.br</a>	X	X	X	X	
<b>Facebook</b>	<a href="http://facebook.com">http://facebook.com</a>	X	X			
<b>Zorelha</b>	JESUS <i>et al.</i> , 2010	X		X	X	
<b>EduMusical</b>	FICHEMAN <i>et al.</i> , 2003	X		X	X	X
<b>VEMUS</b>	TAMBOURATZIS <i>et al.</i> , 2008	X		X	X	X
<b>IMaestro</b>	FROSINI <i>et al.</i> , 2008	X	X	X	X	
<b>DrumSteps</b>	McCARTHY, 2005	X	X	X	X	
<b>Plataforma Mignone</b>		X	X	X	X	X

## 7. Conclusões

Na análise, foi visto que recursos de manipulação de som parecem influenciar os construtos Oportunidades de Aprendizagem, Motivação Hedônica e Facilidade de Uso, assim como que os recursos sociais parecem influenciar na Motivação Hedônica, Facilidade de Uso e Influência Social. Como tais recursos foram oferecidos propositalmente na Plataforma Mignone, acredita-se que a Aproximação do Domínio e a Aproximação da Realidade Social Digital sejam dois novos construtos que influenciam, indiretamente, a Intenção de Uso de ambientes de Educação Musical, e podem ser adicionadas ao modelo UTAUT na avaliação de aceitação neste domínio.

É importante ressaltar que, além da aceitação, os alunos parecem ter gostado bastante da experiência. Quando solicitados a comentar sobre os conceitos aprendidos, muitos foram bem além do objetivo, fazendo relações com outras matérias, enriquecendo com exemplos ou indicando que a experiência foi prazerosa e empolgante. Além disso, a professora responsável viu nos OAs e AVA construídos uma oportunidade de ensinar de forma eficaz vários dos conteúdos que costuma abordar, em turmas com diferentes graus de maturidade, e já está utilizando-os em novas classes.

São contribuições deste trabalho: (i) a Plataforma Mignone e seu ambiente virtual de aprendizagem para Educação Musical Básica, que integra a Arquitetura Mignone e o modelo 3C-C(L)A(S)P, resultado de um estudo teórico minucioso e de grande esforço de implementação; (ii) a detecção da influência indireta da Aproximação do Domínio, através do oferecimento de recursos sonoros, e da Realidade Social Digital, através da disponibilização de recursos sociais, na Intenção de Uso de ambientes de Educação Musical; e (iii) o modelo de análise do discurso utilizado, tomando como base construtos de aceitação de tecnologias junto à metodologia MEDS, que resultou numa análise qualitativa interessante e que pode ser utilizada em outras pesquisas, principalmente na área de Informática na Educação.

Este trabalho teve foco na visão de aceitação de ambiente por parte dos alunos. Porém, é importante avaliar também a aceitação do ambiente na visão do professor/tutor, já que são eles os responsáveis pelas estratégias pedagógicas, atividades e dinâmicas de utilização tanto dos recursos oferecidos pelo AVA quanto dos objetos de aprendizagem nele contido. Assim, um possível trabalho futuro é explorar quais são os fatores que influenciam na Intenção de Uso de AVAs do professor/tutor de Educação Musical.

O AVA construído pode também ser utilizado como um ambiente de *Personal Learning Environment* (PLE) para Educação Musical, onde o foco é a aprendizagem continuada e independente de instituição. Nesta linha, o endereço público (URL) do



AVA pode ser acessado por qualquer aluno interessado e utilizado como seu PLE. Porém, são necessários estudos adicionais para entender o comportamento do estudante neste contexto de *lifelong learning*.

Do ponto de vista da colaboração, pode-se trabalhar no oferecimento de mais recursos de interação, como composição colaborativa, troca de informações musicais em tempo real e a integração com outros ambientes relevantes, como Youtube por exemplo. Tais recursos podem melhorar ainda mais a aceitação da Plataforma Mignone pelos alunos.

Além da adição de novos recursos, outros trabalhos podem considerar a aplicação de métodos e técnicas similares às aplicadas neste trabalho em outras áreas de educação especializada. Dessa forma seria possível um único ambiente atender vários tipos de cenários educativos, adequando-se a cada um deles de acordo com a necessidade.

## Referências

- ALBERICH-ARTAL, E., SANGRÀ, A. (2012) “Virtual Virtuosos: A Case Study in Learning Music in Virtual Learning Environments in Spain”, *European Journal of Open, Distance and E-Learning*, pp. 1–9.
- BOURGONJON, J., VALCKE, M., SOETAERT, R., SCHELLENS, T. (2010) “Students’ perceptions about the use of video games in the classroom”, *Computers & Education* 54(4).
- FERNANDES, J. N. (1998) “Análise da didática da educação musical nas escolas públicas da cidade do Rio de Janeiro”. Tese de Doutorado. UFRJ/Faculdade de Educação (pp. 30-72).
- FICHEMAN, I. K., LIPAS, R. A., KRÜGER, S. E., LOPES, R. D. D. (2003) “Editor Musical : uma Aplicação para a Aprendizagem de Música apoiada por Meios Eletrônicos Interativos”. *Simpósio Brasileiro de Informática na Educação* (pp. 176-185). Rio de Janeiro.
- FISHBEIN, M., AND AJZEN, I. (1975) *Belief, Attitude, Intention and Behavior: An Introduction to Theory and Research*, Reading, MA: Addison-Wesley.
- FROSINI, F., MITOLO, N., NESI, P. AND PAOLUCCI, M. (2008) “Collaborative Solution for Music Education”, 2008 International Conference on Automated Solutions for Cross Media Content and Multi-Channel Distribution, pp. 71–78.
- FUKS, H., RAPOSO, A., GEROSA, M.A., PIMENTEL, M., LUCENA, C.J.P. (2008) “The 3C Collaboration Model”, *Encyclopedia of E-Collaboration*, p. 633-644.
- GALDINO, C. (2011) “Formação do Professor de Música: Demandas Novas e Emergentes” In: *Educação Musical Escolar, Salto para o Futuro*, ISSN 1982 – 0283.
- GUEST, G., ARWEN, B., LAURA, J. (2006) “How many interviews are enough? An experiment with data saturation and variability”, *Field Methods*, 18(1), 59-82.

- JESUS, E. A., URIARTE, M., Z., RAABE, A. L. A. (2010). “Zorelha : Um Objeto de Aprendizagem para Auxiliar o Desenvolvimento da Percepção Musical em Crianças de 4 a 6 anos.” *Revista Brasileira de Informática na Educação*, 18, 91-105.
- MCCARTHY, C., BLIGH, J., JENNINGS, K., TANGNEY, B. (2005) “Virtual collaborative learning environments for music: networked drumsteps”. *Computers & Education*, 44(2), 173-195.
- MOORE, M., KEARSLEY, G. (2007) *Educação à distância: Uma visão integrada*. São Paulo: Thomson Learning.
- NICOLACI-DA-COSTA, A. M.; ROMÃO-DIAS, D.; DI LUCCIO, F. (2007) “Uso de Entrevistas On-Line no Método de Explicitação do Discurso Subjacente ( MEDS )”, *Psicologia: Reflexão e Crítica*, v. 22, n. 1, p. 36-43.
- NIKOLAIDOU, G. N. (2012) “ComPLuS model: A new insight in pupils’ collaborative talk, actions and balance during a computer-mediated music task”, *Computers & Education*, vol. 58, no. 2, pp. 740–765.
- PINHATI, F., SIQUEIRA, S. W. M., MENDES, A. J., CARDOSO, A. (2013) “LO-C(L)A(S)P: a Model for Supporting the Development of Learning Objects with Sound Manipulation and Social Resources for Music Education”. In: 19th Americas Conference on Information Systems, Chicago, IL, EUA.
- PINHATI, F., SIQUEIRA, S. W. M. (2011) “Educação Musical Apoiada por Computador: Um Levantamento da Situação Atual e uma Proposta de Especialização de Ferramentas Existentes”. In: 13º Simpósio Brasileiro de Computação Musical, Vitória.
- PRENSKY, M. (2001) Digital natives, digital immigrants, Part II: Do they really think differently?, *On the Horizon* 9(6) (2001) 1–9.
- SMITH, S. D. AND CARUSO, J. B. (2010) *The ECAR Study of Undergraduate Students and Information Technology*, EDUCAUSE Center for Applied Research, Boulder, CO Research Study, Vol. 6.
- SWANWICK, K. (1979) *A Basis for Music Education*, London: Routledge.
- TAMBOURATZIS, G., PERIFANOS, K., VOULGARI, I., ASKENFELT, A., GRANQVIST, S., HANSEN, K. F., ORLAREY, Y., FÖBER, D., AND LETZ, S. (2008) “VEMUS: An Integrated Platform to Support Music Tuition Tasks”, 2008 Eighth IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies, pp. 972–976.
- VENKATESH, V., MORRIS, M. G., DAVIS, G. B., DAVIS, F. D. (2003) “User acceptance of Information Technology: Toward a Unified View”, *MIS Quarterly* 27(3).
- VENKATESH, V., THONG, J. AND X. XU (2012) “Consumer acceptance and use of information technology: extending the unified theory of acceptance and use of technology”, *MIS Quarterly* 36(1).