

SiAEM: Uma ferramenta *web* de auxílio à educação musical

Marcos Filipe Alves Salame, Francisco Edson Lopes da Rocha

Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação – Instituto de Ciências Exatas e Naturais – Universidade Federal do Pará (UFPA) – Belém – PA – Brasil

marcoosalame@ufpa.br, felr@ufpa.br

Abstract. *This article presents the SiAEM - A Support System for Music Education. The tool was designed to meet the needs of both students and teachers, respectively. As shows in the article, SiAEM provides four modules for free access on the web: a sheet music generator, a tests editor, a hearing perception module and a musical theory test module. SiAEM can help to produce educational materials, such as sheet music and tests, in four levels of difficulty, providing much more features than those available in similar tools. This research aims at supporting in decisive way the social inclusion of poor people through the learning of music, which is a strong trend today in many third world countries.*

Resumo. *Este artigo apresenta o SiAEM - Sistema de Auxílio à Educação Musical. A ferramenta foi projetada visando atender alunos e professores em suas necessidades básicas de aprendizagem e ensino de música. Conforme se demonstra no artigo, o SiAEM disponibiliza na web para acesso gratuito um módulo gerador de partitura, um módulo editor de prova, um módulo de testes de percepção auditiva e um módulo de testes de teoria musical, que podem produzir material didático, como partituras e provas, em quatro níveis de dificuldades, do iniciante ao avançado, fornecendo mais funcionalidades do que as disponíveis em ferramentas similares, proprietárias e gratuitas. Procura-se com esta pesquisa apoiar de forma decisiva a inclusão social de pessoas carentes por meio do aprendizado de música, o que é uma forte tendência atualmente em diversos países do terceiro mundo.*

1. Introdução:

Educação musical é um processo de desenvolvimento intelectual que resulta na aquisição de habilidades e competências para a compreensão, execução e utilização da música. Nem sempre ela busca a formação do músico profissional, no entanto, ela é a base imprescindível na formação daqueles que pretendem atuar como tal.

Um capítulo importante da educação musical é a percepção musical ou percepção auditiva, que é a educação do sentido da audição que leva o indivíduo a distinguir o timbre, a afinação, a duração de um som, melodia e seu ritmo. Ototumi (2008) atesta que o desenvolvimento da percepção musical é de fundamental importância no aprendizado de música e que muitos docentes acreditam que seus alunos têm dificuldades para aprendizagem nesta área pelo fato de não possuírem boa formação anterior, ou seja, boa formação de base.

Apoiadas em metodologias variadas, percepção auditiva e teoria musical fazem parte dos currículos dos cursos de música em conservatórios e escolas, sendo consideradas como pré-requisitos para o ingresso em cursos superiores na área de música em muitas universidades, como é o caso da Universidade do Estado do Pará (UEPA) e da Universidade Federal do Pará (UFPA).

A informática na educação pode ser utilizada como suporte pedagógico ao processo de ensino-aprendizagem em qualquer área do conhecimento humano, inclusive na educação musical. Para tanto usam-se softwares que são considerados como ferramentas de auxílio à aprendizagem musical. Um bom exemplo destas ferramentas são os softwares Sibelius Auralia [Auralia, 2011] e o Earmaster [Earmaster, 2011]. Estes são softwares proprietários e precisam ser instalados no computador do usuário para funcionar. Há também outras ferramentas gratuitas e disponíveis na web. São exemplos destes o Learn2hear [Learn2hear, 2011] e o Big ears [Big ears, 2011]. A crítica a estes softwares gratuitos está relacionada às suas interfaces gráficas por serem consideradas pouco expressivas e aos poucos recursos pedagógicos disponíveis para o desenvolvimento da percepção auditiva, por exemplo.

É de amplo reconhecimento público que o ensino de música tem se tornado importante ferramenta de inclusão social para vasto contingente de pessoas das classes mais desfavorecidas em vários países do terceiro mundo. Corroborando este fato, pesquisas realizadas na Escola de Música da Universidade Federal do Pará e no Conservatório Carlos Gomes, ambos sediados em Belém, no Estado do Pará, permitiu observar que a maioria dos estudantes de música nessas instituições são pessoas de baixa renda e que iniciam os estudos ainda na infância, sendo-lhes muito difícil o acesso a aplicativos proprietários.

Por outro lado, a observação da prática docente do professor de teoria musical revela que ele quase que cotidianamente é obrigado a produzir partituras para as suas aulas e provas teóricas diferentes daquelas anteriormente utilizadas pelos alunos. Sem uma ferramenta automática de geração e execução dessas partituras o trabalho se torna bastante oneroso, pois acarreta tempo tanto para criá-las, quanto para escrevê-las, além de ter de executá-las no caso dos ditados rítmicos e melódicos. Esta é ainda a realidade de muitos professores de música: exercer cotidianamente o trabalho manual de confecção de material didático para suas aulas ou pagar para usar uma ferramenta proprietária que faz somente parte do trabalho.

Considerando a possibilidade de contribuir para a solução destes problemas, foi desenvolvido no Laboratório de Informática Educativa da Universidade Federal do Pará – LABIE o SiAEM (Sistema de Auxílio para Educação Musical). Este sistema é uma ferramenta totalmente gratuita, tendo sido projetada para funcionar continuamente na web e com funcionalidades que atendam ao professor em suas tarefas docentes e ao estudante de música no auxílio ao desenvolvimento da teoria e da percepção musical. Um protótipo do SiAEM está disponível no endereço <http://labie.ufpa.br/siaem>.

O artigo está organizado da seguinte forma: na segunda seção discutem-se brevemente as múltiplas inteligências da aprendizagem humana, com maior ênfase para a inteligência musical. A terceira seção é dedicada a uma visão geral da união entre computação, educação e música. Na quarta seção são apresentados alguns trabalhos correlacionados ao tema da pesquisa. Na quinta seção é apresentado o SiAEM e na última seção são feitas considerações finais e sugestões de trabalhos futuros.

2. Desenvolvimento da Inteligência Musical

De acordo com Gardner (1983), existem sete tipos de inteligências: lógico-matemática, lingüística, espacial, musical, corporal-cinestésica, interpessoal e intrapessoal.

Segundo Trajano (2008), as perspectivas pedagógicas de Gardner possibilitam que o professor de música trabalhe com as inteligências de forma a identificar o melhor caminho a ser adotado nos processos de ensino/aprendizagem musical. Trajano exemplifica que um aluno com extremo desenvolvimento da inteligência lógico-matemática estaria mais motivado para o conhecimento da estrutura morfológica da música, propenso ao estudo da harmonia, da forma, da análise e da composição. Outro, com mais desenvolvimento cinestésico-corporal estaria mais habilitado às práticas instrumentais. A inteligência lingüística proporcionaria uma consciência mais aprofundada da música enquanto linguagem, já a inteligência espacial passaria a ser indispensável para o instrumentista interagir com seu instrumento e assim por diante.

Em Gardner (1983) a inteligência musical é descrita como sendo a capacidade de ler, entender, reconhecer auditivamente sons e ritmos e compor tons musicais. Mesmo pessoas não possuidoras de inteligência musical apurada podem aprender a teoria musical de forma apropriada, todavia, para a formação de um músico completo é necessário ir além da teoria, aprimorando as capacidades de reconhecimento auditivo, propiciando o solo para novas criações musicais.

A teoria de Gardner sugere que todos os seres humanos que não sejam portadores de necessidades especiais possuem todos os tipos de inteligência aptos ao desenvolvimento. Segundo Llari (2003) todas as inteligências podem ser estimuladas e desenvolvidas no decorrer da vida. Contudo, é durante o período de “abertura” das janelas que tal estimulação e desenvolvimento se dão de forma mais eficiente. De acordo com Antunes (2002) o período de abertura da janela da inteligência musical se dá do nascimento aos 10 anos, sendo que a partir dos 3 anos, as áreas do cérebro que dominam a coordenação motora são muito sensíveis e já permitem a execução musical.

De acordo com Ototumi (2008), muitos músicos instrumentistas apresentam técnicas apuradas no manuseio de seu instrumento, no entanto, apresentam dificuldades no reconhecimento de sons melódicos e harmônicos, em composição e improvisação, provavelmente pelo fato da inteligência musical não ter sido trabalhada na forma e momento adequados. Tais observações corroboram a importância de incentivar estudos de iniciação musical ainda na infância e de fornecer mais ferramentas para auxiliar o aprendizado em adultos.

3. Computação aliada à educação musical:

A computação musical é uma área da Ciência da Computação dedicada ao estudo das aplicações dos computadores a problemas musicais, tendo como propósito a investigação de métodos, técnicas e algoritmos para processamento e geração de som e música, representações digitais e armazenamento de informação sônica e musical [Miletto, 2004b].

A computação aliada à educação musical, que podemos chamar de Informática Educativa Musical ou *Computer-Aided Musical Education* tem como intuito utilizar recursos tecnológicos para o ensino da música, ajudando na construção do

conhecimento, treinamento de percepção musical e no aumento da produtividade de alunos e professores.

Segundo Botelho (2011), o surgimento em 1983 de um formato musical chamado MIDI (*Musical Instrument Digital Interface*), para padronizar as comunicações entre instrumentos eletrônicos, originou uma revolução no campo da música. Logo após a difusão do padrão MIDI, fabricantes de software iniciaram produção em grande escala dos mais diversos aplicativos musicais que utilizavam a comunicação entre instrumentos e computador.

Neste contexto, surgiram as primeiras linguagens de programação musical, juntamente com ferramentas e ambientes. No Quadro 1 são listadas algumas dessas tecnologias com suas respectivas características. Este quadro está originalmente publicado em Miletto (2004b), tendo sido feitas adições, conforme indicado.

Quadro 1 - Síntese das linguagens e ambientes de programação para computação musical.

Tecnologia	Interface com Usuário	Plataforma	Formato	Forma de programação
ABC*	Texto	Linux, Windows e Macintosh	Áudio / MIDI	<i>Tags</i> do tipo TeX
MusixTex*	Texto	TeX	MIDI	Macros e fontes de TeX
GNU-Lilypond*	Texto	Linux, Macintosh e Windows	Áudio / MIDI	<i>Tags</i> do tipo TeX
MusixXML	Texto	<i>Web</i>	MIDI	<i>Tags</i> do tipo HTML
JMSL	Gráfico / Texto	Precisa de JVM ou (applet)	MIDI	<i>Scripts / Applet</i>
SMDL	Texto	<i>Web</i>	MIDI	Tags do tipo HTML
4ML	Texto	<i>Web</i>	MIDI	Tags do tipo HTML
OpenMusic	Gráfico (ambiente visual próprio)	Macintosh	Áudio / MIDI	Conexão visual de objetos sonoros
JavaSound	Gráfico / Texto	<i>Web</i>	Áudio / MIDI	<i>Script / Applet</i>
jMax	Gráfico (ambiente visual próprio)	Macintosh / Linux	Áudio / MIDI	Conexão visual de objetos sonoros

* Retirados respectivamente de [ABC 2011], [Taupin 2011] e [GNU-Lilypond 2011].

Atualmente existem muitas opções disponíveis para programação musical, sendo que a escolha vai depender do propósito desejado e da facilidade de integração com outras tecnologias envolvidas.

4. Ferramentas relacionadas

Esta seção apresenta algumas ferramentas funcionalmente relacionadas ao SiAEM. O

objetivo é demonstrar como a ferramenta apresentada nesta pesquisa atende melhor a um público mais amplo em suas necessidades de ensino e de aprendizagem de música.

A literatura faz referência a seis (6) tipos diferentes de softwares musicais, usados tanto profissionalmente quanto para ensinar e aprender música [Miletto, 2004a]:

- **Software para acompanhamento:** Produz um auto-acompanhamento e ritmos em tempo real. Permite ao usuário realizar composições, arranjos e auto-acompanhamento.
- **Software para edição de partituras:** Serve para editar e imprimir partituras. Permite a inclusão de notas tanto usando o mouse como diretamente de uma execução de um instrumento MIDI.
- **Software para gravação de áudio:** Permite gravar múltiplas e simultâneas trilhas de áudio digitalizado e fazer edição de algumas características do som, equalização, afinação, compressão de tempo, entre outros.
- **Software para instrução musical:** São programas utilizados para o estudo de teoria e percepção ou, então, o auxílio ao aprendizado de um instrumento musical, sendo este o foco deste artigo.
- **Software para sequenciamento musical:** Permite gravação, execução e edição de músicas tipicamente no formato MIDI. Como não são sons que estão armazenados, e sim, as informações de execução das notas, é possível escolher diferentes instrumentos para tocar a mesma música.
- **Software para síntese sonora:** Esses programas geram sons (timbres) a partir de amostras sonoras armazenadas ou por algum processo de síntese digital. O aluno tem a possibilidade de criar seus próprios instrumentos, desenvolvendo, através dessa atividade, sua habilidade de pesquisar novos sons.

O SiAEM se enquadra em software para instrução musical. Nesta linha, os principais aplicativos disponíveis no mercado têm custo elevado para aquisição de licenças e dependem da instalação local, ou seja, no computador do usuário, o que inibe seu uso para as pessoas de baixa renda. Visando comparar estes softwares com a ferramenta apresentada neste artigo, o Quadro 2 exibe uma lista de funcionalidades que são os parâmetros da comparação. Todas as ferramentas estão referenciadas no final do artigo.

Quadro 2 – Comparativo entre softwares de educação musical

Funcionalidade	Earmaster	Sibelius Auralia	GNU-Solfège	SiAEM	Big ears	Learn2hear	Good-ear
Treino de percepção auditiva	X	X	X	X	X	X	X
Treino de escrita musical	X	X	X	X			
Geração de partitura aleatória				X			

Funcionalidade	Earmaster	Sibelius Auralia	GNU-Solfège	SiAEM	Big ears	Learn2hear	Good-ear
Elaboração de prova				X			
Treino de ditado rítmico-melódico	X	X	X	X			
Gratuito			X	X	X	X	X
Funciona na Web				X	X	X	X
Disponível em língua portuguesa	X		X	X			

Como se demonstra no Quadro 2, o SiAEM tem funcionalidades que as demais ferramentas, tanto proprietárias quanto gratuitas não possuem, tornando-se um diferencial no mercado.

5. O SiAEM

O sistema é composto por quatro módulos: Gerador de Partitura, Editor de Provas, Testes de Percepção e Testes de Teoria Musical. Foi desenvolvido utilizando linguagem de programação PHP, banco de dados MySQL, linguagem de programação musical GNU-Lilypond, Latex, linguagem HTML e estilo CSS e foi testado com sucesso nos navegadores Mozilla Firefox 4, Internet Explorer 8 e Google Chrome 12.

Os módulos testes de percepção e testes de teoria musical foram desenvolvidos visando contribuir para aprimorar a capacidade de ler e entender partituras musicais e reconhecer sons e ritmos, enquadrando-se desta forma como uma ferramenta de apoio ao desenvolvimento da inteligência musical (ver Seção 2).

O SiAEM procura estimular e desafiar o aluno a avançar progressivamente em seus estudos, oferecendo quatro níveis de dificuldade: nível iniciante, nível básico, nível intermediário e o nível avançado. Procura também quebrar a barreira da distância física (e não somente geográfica) entre o aluno e o conhecimento que ele busca, podendo colaborar na redução da exclusão social e da elitização dos processos envolvidos no ensino/aprendizagem de música.

Os usuários de software educacional têm requisitos diferentes de usuários tradicionais. Interfaces com o aprendiz devem ser atrativas para chamar a atenção do aluno, estimulantes para lhe prender atenção, ter uma linguagem compreensível a alunos não especializados e com diferentes necessidades de aprendizado, manter coerência de representação visual e computacional com o domínio de conhecimento que está sendo abordado. A fácil interação é também um requisito importante, porque o aluno deve utilizar a interface para aprender algo novo e não simplesmente aprender a usar a interface [Winckler, 2000].

Na criação da interface musical do SiAEM foram trabalhados três pontos, sendo eles:

1. Produção/geração de sons (notas musicais) com qualidade pelo hardware do sistema projetado, considerando ainda a possibilidade de oferecer ao usuário o controle de aspectos do som como o timbre.
2. Produção/geração de signos musicais, ou seja, a representação visual da informação musical (pautas, claves, notas, cifras, entre outros).
3. Controle da emissão de sons (ritmo e temporização)

O SiAEM não visa substituir o educador musical, pelo contrário, um dos propósitos é aumentar a sua produtividade e auxiliá-lo na aprendizagem de seus alunos, além de estimular mais pessoas a aprenderem a arte da música. A Figura 1 apresenta a página de abertura do sistema. As seções que seguem apresentam breve descrição dos seus módulos.



Figura 1 - Página Inicial do SiAEM

5.1 Módulo Gerador de Partitura

Este módulo tem a função de agilizar o trabalho do docente na elaboração de partituras para provas de teoria musical, ditados rítmicos e melódicos, sendo customizável de acordo com a necessidade da dificuldade e critérios musicais desejados.

O gerador de partitura pode ser usado também pelos discentes com a possibilidade de treinar ditado rítmico, melódico e solfejo, visto que, a partitura é gerada em formato de imagem, em pdf e em áudio, conforme exibido na figura 3, possibilitando a verificação e correção. A Figura 2 apresenta a situação de escolha dos parâmetros para gerar uma partitura em nível iniciante e a Figura 3 contém a resposta do sistema, destacando-se a possibilidade de ouvir e/ou salvar para o computador o que foi gerado. A Figura 4 apresenta a impressão de uma partitura gerada automaticamente pelo SiAEM.

Gerador de Partitura

Nível Iniciante

Tonalidade:	Dó Maior - C
Clave:	Sol
Métrica de Compasso:	3/4
Compassos:	4
Instrumento:	Piano
Andamento:	40

Gerar

Figura 2 - Opções do Gerador de Partitura do SiAEM

Gerador de Partitura

Nível Iniciante

Tonalidade:	Mi Maior - E
Clave:	Sol
Métrica de Compasso:	4/4
Compassos:	10
Instrumento:	Piano
Andamento:	80
Ouvir:	Clique aqui para ouvir.
Partitura:	Clique aqui para visualizar. PDF 

Gerar

Figura 3 - Após a geração da partitura



Figura 4 - Partitura gerada

5.2 Módulo Editor de Prova

Este módulo tem a função de facilitar a elaboração de provas de música. A interface consiste de um campo para digitação da pergunta, outro para indicar a quantidade de linhas reservadas para a resposta e um terceiro para inserção de um arquivo do tipo imagem, que pode ser a imagem da partitura gerada no módulo gerador de partitura.

Apesar do Editor de Prova do SiAEM ter a função de auxiliar na elaboração de provas de música, ele também pode ser usado para a elaboração de provas em outras áreas do conhecimento humano. As Figuras 5 e 6 apresentam a situação de elaboração de uma prova. Na Figura 5 se mostra como inserir uma pergunta e a Figura 6 mostra o exemplo de uma partitura que pode estar associada à determinada questão de prova.

Digite a pergunta:	Com base no fragmento abaixo, do compositor alemão J. S. Bach (1685-1750), no quarto compasso, há uma modulação para o tom vizinho relativo da dominante. Que tom é esse?
Quantas linhas serão reservadas para a resposta?	<input type="text" value="5"/>
Enviar partitura:	<input type="button" value="Escolher arquivo"/> bach.jpg
<input type="button" value="Adicionar Pergunta"/>	


Pergunta	Linhas	Partitura
A música e o cotidiano no contexto escolar é tema de pesquisas e discussões na contemporaneidade. Considerando os conceitos de ensino e aprendizagem em Música, explique de que forma o cotidiano é compreendido como perspectiva para a aprendizagem nas aulas de Música.	5	
Com a aprovação da Lei 11.769 (em 18/08/2008), a música tornou-se obrigatória na escola. Considerando os dispositivos dessa Lei em vigor, faça um histórico sobre os avanços da ArteMúsica como componente curricular articulado com as Leis 5.692/71 e a Lei 9.394/96.	5	
No trecho musical abaixo, assinale, com um círculo, onde há síncope regular.	0	

Figura 5 - Exemplo do Editor de Prova do SiAEM



Figura 6 – Exemplo da partitura inserida na prova

5.3 Módulo Testes de Percepção

Este módulo tem a função de iniciar e auxiliar a aprendizagem de alunos de música treinando a percepção auditiva, que é um dos itens de maior dificuldade entre todos os outros aprendidos na área da música. A Figura 7 mostra uma situação apropriada para o aprendizado do nível iniciante. O aluno primeiramente escuta a execução de duas notas, clicando no botão “Ouvir”. Em seguida ele escolhe uma das opções apresentadas e clica no botão “Resultado”. Como resposta o sistema informa o erro ou o acerto do estudante.

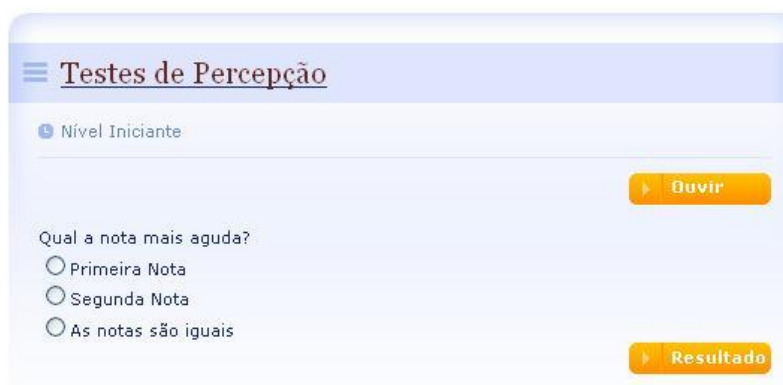


Figura 7 - Teste de Percepção do SiAEM

5.4 Módulo Testes de Teoria Musical

O módulo de testes de teoria musical tem a função de iniciar e auxiliar a aprendizagem da teoria musical. A Figura 8 apresenta a situação de um teste de reconhecimento de notas no pentagrama na clave de Sol. O aluno deve clicar no ícone do PDF para ter acesso à partitura gerada, posteriormente deve selecionar a nota de acordo com a partitura e clicar no botão resultado para verificar a resposta.

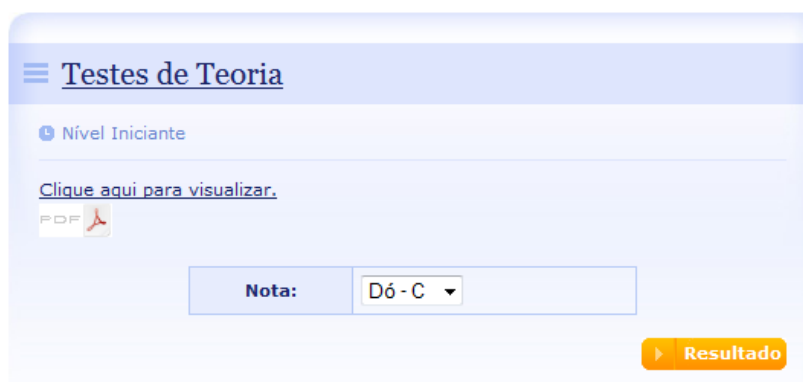


Figura 8 - Teste de Teoria Musical do SiAEM

6. Considerações Finais e Trabalhos Futuros

Atualmente há um gasto de tempo considerável por parte dos docentes de música na elaboração de provas de teoria musical e também na elaboração de provas práticas, como por exemplo, provas de ditado melódico, rítmico e solfejo. Nas provas de teoria musical, usualmente após o preenchimento das notas e dos elementos musicais em um sistema de edição de partitura, o docente exporta o arquivo como imagem, faz o recorte

da mesma selecionando apenas a parte que contém a partitura, abre o editor de texto e insere a imagem.

Paralelamente a esta forma rudimentar de produzir material didático, existem os sistemas utilizados para edição de partitura e outras ferramentas que auxiliam na aprendizagem do aluno. Todavia, a maioria das ferramentas de educação musical também são proprietárias, tornando a aquisição das mesmas inviável aos alunos, os quais em sua maioria possuem recursos financeiros escassos.

A contribuição esperada do SiAEM é facilitar o trabalho do docente e auxiliar no aprendizado do aluno. Esta contribuição é inteiramente disponibilizada pelo projeto e implementação dos quatro módulos, sendo eles: gerador de partituras, editor de provas, testes de percepção e testes de teoria musical. O sistema foi desenvolvido utilizando padrões abertos e software livre, o que permite disponibilizá-lo na *web* com acesso gratuito.

Há muito a ser feito na área da computação musical e informática na educação, visto que a cada dia surgem mais tecnologias que permitem a contínua exploração, evolução e integração entre estas áreas. A melhoria das técnicas, metodologias e ferramentas voltadas ao auxílio do ensino é uma das principais estratégias modernas para alcançar altos níveis de qualidade tanto na educação quanto na busca pela excelência profissional. Algumas sugestões de trabalhos futuros, que complementaríamos este trabalho são:

- (a) Desenvolver um módulo que permita realizar edição de partitura. A implementação desta funcionalidade forneceria mais uma opção de geração de partitura, destinada aos usuários que desejem escrever toda a partitura, possibilitando uma maior flexibilidade.
- (b) Desenvolver um módulo que permita a um usuário selecionar outros usuários para realizarem provas totalmente online. Este acréscimo funcional no SiAEM possibilitaria um trabalho colaborativo entre docente e discente, eliminando o uso do papel nas provas.
- (c) Evoluir o sistema para uma ferramenta que faça auto-avaliação de questões relacionadas à partitura gerada a partir de mapas conceituais, ontologias e utilização de algoritmos genéticos. A implementação desta sugestão exige pesquisas avançadas, mas se implementada permitiria ao sistema analisar automaticamente o aprendizado do usuário em termos de estrutura do conhecimento na área de música.

Referências

- ABC. (2011) "*ABC Notation*", <http://abcnotation.com>, Janeiro.
- Antunes, Celso. (2002) "As inteligências múltiplas e seus estímulos", Campinas: Papirus.
- Auralia. (2011) "Software Sibelius Auralia", <http://www.sibelius.com/products/auralia/index.html>, Fevereiro.
- Big ears. (2011) "*Software web Big ears*", <http://www.ossmann.com/bigears>, Fevereiro.

- Botelho, Marco Aurélio. (2011) "Padrão MIDI", <http://www.midiacom.uff.br/~debora/fsmm/trab-2007-1/midi.pdf>, Janeiro.
- Earmaster. (2011) "*Software Earmaster*", <http://www.earmaster.com/>, Fevereiro.
- Gardner, Howard. "*Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences*". New York, basic books, 1983
- GNU-Lilypond. (2011) "*GNU Lilypond Home*", <http://lilypond.org>, Janeiro.
- GNU-Solfege. (2011) "Software GNU-Solfege", <http://www.solfege.org>, Fevereiro.
- Good-ear. (2011) "*Software web Good-ear*", <http://www.good-ear.com>, Fevereiro.
- Llari, Beatriz. (2003) "A música e o Cérebro: Algumas Implicações do Neurodesenvolvimento Para a Educação Musical", *Revista da ABEM*, Porto Alegre, V. 9, 7-16.
- Learn2hear. (2011) "*Software web Learn2Hear*", <http://www.learn2hear.org>, Fevereiro.
- Miletto, Evandro M. et al. (2004a) "Educação Musical auxiliada por Computador: Algumas Considerações e Experiências", *Revista Renote: Novas Tecnologias na Educação*, V. 2, n. 1.
- Miletto, Evandro M. et al. (2004b) "Introdução à Computação Musical. Congresso Brasileiro de Ciência da Computação", SI xxx. (Procedimentos do IV Congresso Brasileiro de Ciência da Computação).
- Ototumi, Cristiane Hatsue Vital. (2008) "Percepção Musical: situação atual da disciplina nos cursos superiores de música", Campinas, SP.
- Taupin, Daniel; Mitchell, Ross; Egler, Andreas. (2011) "*MusixTex: Using TEX to write polyphonic or instrumental music*", <http://icking-music-archive.org/software/musixtex/musixdoc.pdf>, Maio.
- Trajano, Alexandre. (2008) "O Sentido do Ensino das Artes na Perspectiva de H. Gardner", Dissertação Apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Música do Instituto de Artes da Universidade Estadual Paulista, UNESP, São Paulo.
- Winckler, M. A. A.; Nemetz, F.; Lima, J. V. (2000) "Interação entre Aprendiz e Computador: Métodos para Desenvolvimento e Avaliação de Interfaces", In: TAROUCO, Liane M. R. (Ed), *Tecnologia Digital na Educação*. Porto Alegre: Pós-Graduação em Informática na Educação, UFRGS.