
PORTAL EDUMUSICAL: Telemática aplicada à Educação Musical

Irene Karaguilla Ficheman¹, Roseli de Deus Lopes¹,
Susana Ester Krüger², Oswaldo Bassani Neto¹

¹Laboratório de Sistemas Integráveis - Departamento de Engenharia de Sistemas Eletrônicos
Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (USP)
Av. Prof. Luciano Gualberto, 158 - trav.3 - CEP - 05508-900 - São Paulo SP – Brasil
(0xx11) 3091 5661

²Coordenadoria de Programas Educacionais - Orquestra Sinfônica do Estado de São Paulo
Rua Mauá 51, 2º andar 01028-900 São Paulo SP – Brasil
(0xx11) 3351 8229 / 3351 8243

{irene, roseli, bassani}@lsi.usp.br, sekruger@uol.com.br

Resumo

No Brasil, a Educação Musical no Ensino Básico é pouco explorado devido à falta de instrumentos musicais, e professores capacitados na área. Mas, a música, recomendada como uma das áreas de artes a serem trabalhadas na escola (LDB 9.394 de 1996), é parte integrante da formação humana e, muitas escolas públicas e particulares brasileiras dispõem de um laboratório de informática com computadores multimídia e acesso a Internet.

Este artigo apresenta o Portal EduMusical desenvolvido pelo NATE, Núcleo de Aprendizagem Trabalho e Entretenimento do Laboratório de Sistemas Integráveis da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, com o apoio da Coordenadoria de Programas Educacionais da Orquestra Sinfônica do Estado de São Paulo e do CNPq. O Portal EduMusical é um ambiente multimídia e interativo, onde usuários, sejam eles alunos, professores ou visitantes, encontram aplicativos para a aprendizagem musical, tais como jogos de apreciação musical, reconhecimento de timbres, reconhecimento de notas musicais, entre outros. O Portal EduMusical tem ainda meios de interação entre usuários distribuídos, que possibilitam diversas formas de comunicação entre alunos, professores, especialistas em educação musical e a equipe de desenvolvimento, criando uma comunidade de usuários que se comunicam por meio das interfaces do Portal. A primeira versão do Portal EduMusical está disponível e seu acesso é livre, mediante um pequeno cadastro.

Palavras-chave: Telemática e Educação, Educação Musical, Educação a Distância

Abstract

In Brazil, Music Education is rarely explored because of the lack of music instruments, and teachers specialized in the area. Nevertheless, music is an important part of the education, the government recommends that schools include music as part of the curriculum, and most public and private schools have computer labs with multimedia tools and Internet access.

This paper presents the Portal EduMusical developed by the NATE, Núcleo de Aprendizagem Trabalho e Entretenimento do Laboratório de Sistemas Integráveis da Escola Politécnica, a research group based at the University of São Paulo, and counts on the support of the São Paulo State Symphony Orchestra and the CNPq. The Portal EduMusical is a multimedia interactive environment, where users, students, teachers or guests, find computer programs for music education, such as music appreciation games, timbre recognition, music notes recognition, among many others. The Portal EduMusical includes also interaction tools that allow distributed users, such as students, teachers, music education specialists and the development team to communicate in different ways, creating a community of users that interact using the different Portal interfaces. The first version of the Portal EduMusical is already available on the Web and can be used freely after filling a small form.

Keywords: Telecommunication, Computers and Education, Music Education, Distance Education

1. Introdução

Este artigo apresenta o projeto EduMusical, por meio do qual foi desenvolvido o Portal EduMusical e aplicativos educativo-musicais correlatos. A pesquisa prescindiu de uma equipe

multidisciplinar e coordenada pelo NATE, Núcleo de Aprendizagem Trabalho e Entretenimento do Laboratório de Sistemas Integráveis da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, com o apoio da Coordenadoria de Programas Educacionais da Orquestra Sinfônica do Estado de São Paulo. O projeto alia recursos de Telecomunicações e Informática com o objetivo de disponibilizar recursos multimídia que possam apoiar a Educação Musical no país. O objetivo da equipe foi pesquisar, especificar, desenvolver e testar um conjunto de aplicações tecnológicas que pudessem ser utilizadas como apoio ao desenvolvimento musical de crianças em atividades de literatura, apreciação e composição musical. O processo se deu através do manuseio de tecnologias interativas em ambientes educacionais presenciais, distribuídos e colaborativos, em redes locais e na *Web*.

O projeto EduMusical inclui o Editor Musical, uma aplicação para composição musical anteriormente apresentada [FICHEMAN et al., 2002b] e [FICHEMAN et al., 2003], e o Portal EduMusical, conjunto de páginas Web contendo diferentes aplicativos, informações e meios de comunicação entre usuários. Este artigo se concentra no Portal EduMusical, disponível no endereço <http://www.edumusical.org.br> e no resultado deste trabalho de pesquisa. A seção 2 apresenta um apanhado da fundamentação teórica que norteou a pesquisa, que pode ser encontrada com maiores detalhes em [FICHEMAN, 2002a]. A seção 3 descreve o Portal EduMusical, tanto do ponto de vista dos objetivos, das metas e das características, como do ponto de vista da metodologia utilizada no desenvolvimento do mesmo. A seção 4 apresenta a situação atual do projeto e os planos futuros e a seção 5 a conclusão do artigo.

2. Fundamentação Teórica

As pesquisas brasileiras que envolvem tecnologias aplicadas à educação musical, principalmente nas áreas de composição e apreciação, ainda são poucas quando comparadas à produção de outros países e mesmo à criação de programas para a educação básica. Estas áreas são consideradas centrais ao desenvolvimento musical humano, juntamente com a execução instrumental ou vocal, porém, a produção de aplicativos para áreas teóricas e auxílio técnico é muito maior [KRÜGER et al., 1999]. Entretanto, destacam-se as pesquisas do Laboratório de Computação e Música (LC&M) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS): STI (Sistema para Treinamento de Intervalos), STR (Sistema para Treinamento Rítmico), SETMUS (Sistema Especialista de Teoria Musical), e SEVEM (Separador de Vozes em Execuções Musicais Polifônicas) [FRITSCH & VICCARI, 1995], [FRITSCH, 1996], [WULFHORST, 1997] e [FLORES, 2000]. Entre os poucos ambientes virtuais brasileiros na Web, pode-se citar o RABISCO [COSTA & MANZOLLI, 2001], que permite a criação de sons através dos movimentos do mouse, e o MHITS (Musical Harmony Intelligent Tutoring System) [CAMINHA et al., 2000], um tutor inteligente remoto de harmonia musical.

Por outro lado, várias orquestras estrangeiras têm implementado atividades educativo-musicais em páginas Web próprias para crianças, dentre as quais destaca-se a orquestra Filarmônica de Nova York (<http://www.nyphilkids.org>) e a Orquestra Sinfônica de São Francisco (<http://www.sfs.org>). No Brasil são poucas as iniciativas pedagógicas de orquestras, principalmente as que incluem em seu escopo a preocupação com a contribuição da melhoria qualitativa do ensino musical nas escolas públicas, a Orquestra Sinfônica do Estado de São Paulo (Osesp) criou, em meados de 2001, a Coordenadoria de Programas Educacionais. Um dos principais objetivos reside na formação musical continuada para professores e no oferecimento de concertos didáticos para crianças, porém, como a carência de atualização é muito grande, a implantação de um projeto tecnológico foi considerada fundamental para a difusão do conhecimento musical. A partir de uma parceria com o Nate é que surgiu o projeto EduMusical, o qual foi aprovado e apoiado pelo CNPq (Projeto DAPEM - Desenvolvimento e Avaliação de um Portal Educativo-Musical: um Ambiente Colaborativo/Cooperativo - Chamada n.º 09/2001; ProTeM/Socinfo 01/2001). Este projeto pode ser considerado um dos poucos que combina recursos pedagógico-musicais para professores com recursos didáticos para alunos, a partir de recentes tecnologias e estudos de ponta em educação musical. Oferece atividades musicais

diversificadas a um amplo público, com a mesma fundamentação teórico-pedagógica, alto grau de usabilidade e uma interface amigável do ponto de vista pedagógico, musical e tecnológico.

Dentre a fundamentação pedagógico-musical adotada na pesquisa, destacamos o Modelo (T)EC(L)A desenvolvido por [SWANWICK, 1979], que identifica cinco parâmetros que constituem a experiência musical – ou seja, cinco maneiras de se relacionar com a música: a Técnica, a Execução, a Composição, a Literatura e a Apreciação. Segundo o autor, a Composição, a Execução e a Apreciação são atividades primárias, pois estas permitem um envolvimento direto *com* a música. Já a Técnica e a Literatura provêm conhecimento *sobre* música. A Composição inclui diferentes formas de invenção musical [SWANWICK, 1979], e é a melhor maneira de construir um conhecimento musical, pois o indivíduo é capaz de tomar decisões e transformar o objeto criado [HENTSCHKE, 1996].

Neste sentido, constatamos a necessidade de especificar, implementar, e avaliar aplicativos pedagógico-musicais no ambiente da *Web*, que ofereçam meios de comunicação bidirecional entre especialistas em Educação Musical e os usuários do sistema, e que possam impactar os meios educacionais pela facilidade de uso e profundidade/amplitude dos conhecimentos abordados.

3. Portal EduMusical

O principal objetivo do projeto EduMusical foi pesquisar as tecnologias, os meios interativos e os recursos de telecomunicação disponíveis e desenvolver diferentes aplicativos que possam ser utilizados como apoio ao desenvolvimento musical de crianças, principalmente mas não exclusivamente nas escolas públicas e particulares do Brasil. Os aplicativos desenvolvidos e disponíveis no Portal são atividades de literatura, apreciação e composição musical. A meta da equipe de desenvolvimento foi implantar recursos tecnológicos interativos passíveis de uso em ambientes educacionais presenciais, distribuídos e colaborativos, em redes locais e, principalmente na *Web*, tendo com base o Portal EduMusical.

O projeto foi altamente interdisciplinar, portanto participaram especialistas das diversas áreas envolvidas como Engenharia, Educação Musical, Comunicação Visual e Jornalismo, e, seguindo recomendações encontradas em autores como [KRÜGER et al., 1999], [DRUIN & SOLOMON, 1996] a equipe ainda considerou fundamental a participação de crianças representantes do público-alvo. Por isso, os aplicativos criados pelos pesquisadores foram periodicamente testados e trabalhados junto aos usuários finais. Desta maneira, pôde ser constantemente verificada a adequação dos objetivos do projeto às expectativas, às reais necessidades e aos interesses dos usuários.



Figura 1 Página principal do Portal EduMusical

Um lugar onde música e magia se misturam

A tela principal do Portal, ilustrada na Figura 1, mostra um prédio onde há personagens e atividades escondidas, bem como informações e formas de comunicação entre usuários e entre

usuários e a equipe de desenvolvimento. Na fase de pesquisa e especificação do Portal, a equipe criou uma história que serviu de base para a elaboração do ambiente (prédio e fachada) e dos personagens (moradores). O Portal EduMusical é inspirado na estrutura das histórias em quadrinhos. Por isso, possui heróis, vilões e narrativas próprias. O objetivo é cativar as crianças enquanto estudam e levá-las a estabelecer e vencer desafios – prerrogativa essencial no processo de amadurecimento pessoal e intelectual.

A história por trás do prédio

O ambiente mágico, além de proporcionar fantasia e mistério para os usuários do portal, também permite que a equipe de criação soltasse sua imaginação para criar atividades e brincadeiras educativas. Foi assim elaborada uma história: Orlando, o grande mago da música, resolveu construir um prédio – o EduMusical – para treinar jovens talentos nas artes da magia musical. Ele pretende espalhar som e alegria para o mundo e, também, defender as pessoas do temível Horus, o mestre do silêncio. O vilão não compreende que silêncio e som são dois lados da mesma moeda, e deseja que o mundo permaneça para sempre calado. Orlando conseguiu reunir um time de excelentes estudantes – os personagens do prédio – que moram com ele, com o objetivo de se especializar e ajudar os novos aprendizes de mago – os usuários do portal. Portanto, as atividades são desenvolvidas nos quartos, salas, auditórios e oficinas por onde passeiam esses personagens.



Figura 2 Quarto da Marta

Moradores muito especiais



Figura 3 Ficha da Marta



Figura 4 Ficha do Sr. Alceu

Em paralelo a pesquisa, especificação, análise, modelagem e desenvolvimento de jogos educativo-musicais, a equipe de desenvolvimento criou os personagens que moram no prédio. O processo de criação começou com o detalhamento do perfil psicológico, social e musical dos

personagens. A cada um foi atribuído um nome, as características, o perfil, um gosto pela música popular e um gosto pela música erudita, até a forma de linguagem, pois em alguns momentos, os personagens se comunicam com o usuário usando uma forma de linguagem específica, que procuramos manter para efeitos de consistência.

O perfil da Marta levou a equipe de comunicação visual a criar a representação visual do personagem e seu quarto. A Figura 2 mostra seu quarto e a Figura 3 sua ficha que é exibida quando o usuário clica no porta-retrato ao lado da cama. Para entrar em seu quarto, o usuário clica na sua janela pela fachada do prédio e percebe uma animação na cortina branca. A Figura 4 mostra o perfil do Sr. Alceu, o luthier que tem uma oficina e por meio do qual se tem acesso ao Jogo da Oficina (Figura 6).

Jogo da Memória

No Quarto da Marta está escondido, no baú por baixo da cama, o Jogo da Memória, ilustrado na Figura 5, uma aplicação de apreciação desenvolvida para o reconhecimento de timbres. Com esse objetivo, o Jogo da Memória traz uma série de cartas com imagens de instrumentos, e outra com seus sons respectivos. A meta é associar as imagens aos sons, até ter virado todas as cartas.

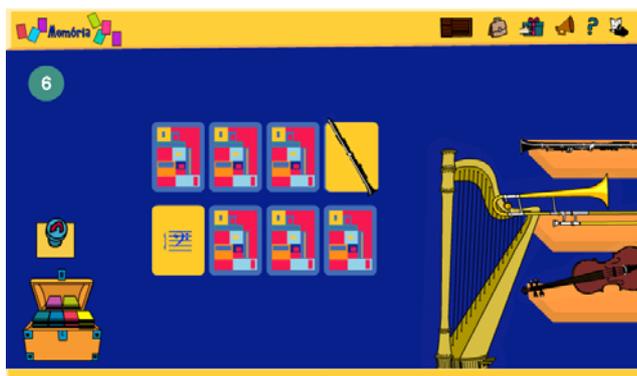


Figura 5 Jogo da Memória

Cada som corresponde ao trecho de uma música. Caso chegue até o final, o jogador ouve a melodia completa. Para quem nunca ouviu o timbre dos instrumentos do jogo, há uma estante com um exemplar de cada um, que podem ser tocados. Há as opções de jogar sozinho ou com um amigo. O jogo também traz dois marcadores de pontos, que conta quantas vezes cada usuário virou suas cartas. Divertida e simples, mas com alto grau de importância por trabalhar o desenvolvimento musical ao nível dos materiais musicais [SWANWICK, 2003] essa foi a primeira atividade implementada.

Outros Jogos

A equipe pesquisou, especificou, analisou e desenvolveu outros jogos para apoiar o desenvolvimento musical dos usuários. Alguns exemplos podem ser citados como o Jogo da Oficina (Figura 6), o Jogo do Piano (Figura 7), o Jogo dos Instrumentistas (Figura 8), o Jogo do Quebra Cabeça Musical, entre outros. A pesquisa envolveu tanto a pesquisa musical (habilidade musical trabalhada, timbres, trechos musicais, informações sobre instrumentos, música, compositores, músicos), como a pesquisa do ponto de vista de comunicação visual (desenhos de instrumentos musicais, personagens, posição de músicos tocando, cores, ambientes e animações). Por outro lado, a equipe de criação e jornalismo, criou a história dos personagens, a ambientação dos jogos e os textos relacionados a cada jogo, interações com usuário e textos de ajuda. A equipe de engenharia pesquisou formas eficientes de implementação. No Jogo da Oficina, por exemplo, o objetivo é descobrir como são feitos os instrumentos? Seu Alceu,

responsável pela Oficina de Instrumentos, explica. O simpático velhinho permite que os usuários desmontem e remontem alguns instrumentos. Cada instrumento escolhido é desmembrado, para que possa ser consertado. Ao clicar em cada parte, o jogador lê uma breve frase sobre sua definição e função para produzir o som do instrumento. Quando todas as partes estão reunidas, aparece um texto maior sobre o instrumento e é tocado um trecho musical com um solo daquele instrumento. Dessa forma, une-se conhecimento, imagem e música. A Oficina está no primeiro andar do prédio.



Figura 6 Jogo da Oficina



Figura 7 Jogo do Piano



Figura 8 Jogo dos Instrumentistas

Comunicação

A comunicação entre usuários é uma das características principais do Portal EduMusical. Foram implementadas diferentes formas de interação entre usuários.

Figura 9 Tela "Dê sua opinião"

Figura 10 Tela "Enviar para um amigo"

Os pequenos aplicativos desenvolvidos na forma de jogos foram padronizados, têm uma tarja superior com ícones que representam ferramentas e podem ser utilizados a qualquer momento. Com a ajuda destas ferramentas o usuário-professor pode ler um texto explicativo que orienta como este jogo pode ser utilizado nas aulas, que tipo de habilidades musicais este desenvolve, quais atividades complementares podem ser trabalhadas, e quais outros textos relevantes ao assunto podem ser lidos e utilizados como referência. Há ainda uma outra

ferramenta que exibe na tela uma explicação sobre o objetivo do jogo e como jogar, voltada ao usuário-aluno.

Na tarja superior dos jogos há ainda outras formas de interação. O usuário pode facilmente enviar sua opinião ou sugestão para a equipe de desenvolvimento, como mostra a tela na Figura 9, ou enviar um recado e indicar a brincadeira para um amigo ilustrado na Figura 10.



Figura 11 Revista EduMusical Hoje

Na frente do prédio há a *Banca de Jornal*, na qual o usuário poderá encontrar informações sobre compositores, música, músicos e o próprio Portal em reportagens em linguagem fácil divididas em cinco revistas. A Figura 11 mostra uma reportagem da revista *EduMusical Hoje*.

Ligação do Portal com o Editor Musical e Hall da Fama

O usuário pode, ao entrar na cobertura do prédio, descarregar e instalar o Editor Musical, uma aplicação para composição musical colaborativa desenvolvida pela mesma equipe [FICHEMAN et al., 2003]. Com o Editor Musical instalado, usuários podem compor música sem conhecimento prévio de notação musical. O usuário pode salvar sua composição em um formato próprio ou em formato MIDI e enviá-la para a equipe do projeto por meio do Hall da Fama (Figura 12). As composições enviadas serão avaliadas por especialistas em Educação Musical e algumas serão disponibilizadas para outros usuários poderem ouvir e comentar.

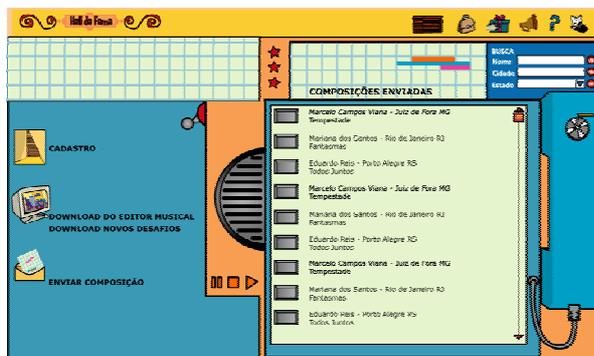


Figura 12 Hall da Fama

Site dos Professores

Visando propiciar recursos pedagógico-musicais para que os professores possam expandir e aperfeiçoar seu trabalho com música em sala de aula, a equipe implementou no Site dos Professores (Figura 13). Até o momento, o mesmo contém recursos para download do software Editor Musical, submissão de composições elaboradas com o Editor Musical, livros utilizados na pesquisa e outros, que podem subsidiar os trabalhos do professor, lista de links para sites com informações teórico-práticas e atividades musicais tanto para professores quanto para alunos, textos escritos pela equipe sobre os diferentes aplicativos que fazem parte do Projeto EduMusical, e um espaço de interação onde o professor pode publicar relatos de seu trabalho com Educação Musical na sala de aula.

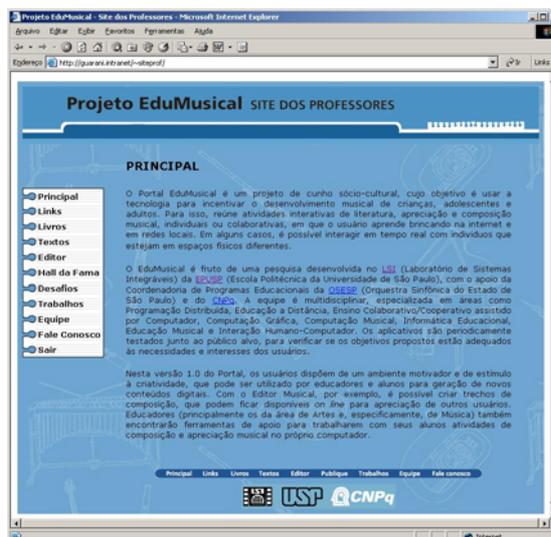


Figura 13 Site dos Professores

4. Situação atual e trabalhos futuros

O Editor Musical foi desenvolvido na linguagem Java da Sun Microsystems, por permitir a programação orientada a objetos, por sua portabilidade, facilidade de desenvolvimento e por suportar a reprodução de sons com a biblioteca JavaSound.

O Portal EduMusical, por sua vez, foi implementado em Flash da Macromedia, pois permite a implementação de animações, interação com usuário e execução de arquivos de som. Ambas as linguagens (Java e Flash) são de uso livre para a execução de arquivos e têm um programa (ou *runtime*) que pode ser facilmente e gratuitamente descarregado da *Web* do *site* da Macromedia ou da Sun.

O acesso ao Portal é gratuito, mas requer um pequeno cadastro que permite uma avaliação inicial do número de acessos, dos ambientes visitados e da quantidade de usuários. A primeira versão do Portal EduMusical, publicada na *Web* no início de junho de 2004, teve cerca de 2,600 usuários cadastrados nos vinte primeiros dias de publicação. Isto mostra um interesse grande por esta área. Em uma avaliação informal de grau de tolerância à demora de *download* dos aplicativos, efetuada por membros da equipe de desenvolvimento por diferentes velocidades de acesso a *Web*, podemos dizer que uma conexão por banda larga permite um acesso aceitável aos recursos oferecidos, porém uma conexão por linha discada, mesmo com velocidade de acesso de 56Kps, não é viável. Hoje, a cada acesso a um aplicativo ou jogo, o sistema dispara automaticamente o *download* do arquivo correspondente. Estamos planejando implementar em breve uma tela com indicação de progresso de *download*, e futuramente a possibilidade de descarregar e armazenar os aplicativos no computador do usuário para evitar sobrecarga da rede, e tempo de espera desnecessário.

Em breve serão realizadas avaliações mais aprofundadas com usuários pertencentes ao público alvo, para verificar critérios de usabilidade dos aplicativos como definidos por [NIELSEN, 1993]. Outra avaliação possível é uma análise de relatórios de acesso para identificar, por exemplo, se usuários acessam o Portal apenas uma vez ou retornam posteriormente. Por fim, também planejamos conduzir testes do Portal EduMusical e seus componentes em situações reais de ensino e aprendizagem, quando à sua funcionalidade pedagógica e tecnológica.

Estamos planejando implementar outros aplicativos, que já foram especificados, para apoiar o desenvolvimento de outras habilidades musicais. Também serão incorporadas, com o tempo, a TV e a rádio EduMusical, onde estarão disponíveis entrevistas e músicas.

Contudo, acreditamos que os recursos desenvolvidos pela equipe e disponibilizados na *Web* devam ser inseridos dentro de uma metodologia e uma pedagogia de Educação Musical mais abrangente, e propomos para tanto a elaboração de um conjunto de atividades que incluem a definição de uma metodologia de trabalho, o oferecimento de cursos para a formação de professores e o acesso a concertos didáticos, entre outros.

5. Conclusão

O presente artigo apresentou o Portal EduMusical, cujo principal objetivo é aliar recursos de Telemática a fim de prover ferramentas que permitem o acesso a educação musical para todos, estimular a música nas escolas, sensibilizar crianças e adolescentes, difundir os diferentes gêneros musicais e também divulgar a música erudita. As ferramentas são aplicativos desenvolvidos na forma de jogos, e são encontrados nas páginas do Portal. O objetivo do projeto, do ponto de vista tecnológico, é a pesquisa das tecnologias de telecomunicações e de informática atualmente disponíveis e o desenvolvimento de ferramentas que auxiliem a educação musical, com o intuito de facilitar a inserção social e cultural por meio da inserção tecnológica de seus usuários. As pesquisas apresentadas englobam tanto as tecnologias para o desenvolvimento de aplicações educacionais, como a implementação de ferramentas que permitem a interação entre usuários, bem como, entre usuários e especialistas em educação musical. Pois não basta ler sobre música, é necessário tocá-la e ouvi-la. Por isso, o Portal traz atividades em que crianças experimentam instrumentos, descobrem a diferença entre timbres e sons por meio de cores e formas sugestivas.

Na área tecnológica, o projeto diferencia-se principalmente por visar o desenvolvimento de ambientes que possibilitem, através de meios eletrônicos interativos, diferentes interações para indivíduos que estejam em espaços físicos diferentes. Igualmente, destaca-se a investigação e o desenvolvimento de técnicas para programação sonora na linguagem Java e Flash e sua integração com elementos gráficos de aplicativos a serem ambientados na *Web*.

Na área musical, a importância deste projeto para o avanço do conhecimento reside principalmente na ampliação das oportunidades de aprendizado musical. Além disso, o Editor Musical é um ambiente motivador e de estímulo à criatividade, como recomendado por [LOPES & KRÜGER, 2001], que poderá ser utilizado por educadores e seus alunos para geração de novos conteúdos digitais - produtos composicionais, que poderão também ser incorporados ao portal para apreciação por parte de outros usuários do sistema no Hall da Fama. Ferramentas como as aqui propostas podem atingir, anualmente, mais de 300 professores em cursos de formação presencial e a distância, e 1000 crianças de forma direta, sem contar as possibilidades de acesso às páginas do Portal estimulada por meio da divulgação nas mídias. Tais ações podem levar à intensificação das atividades educativo-musicais nas escolas e, concomitantemente, a melhorias sociais, culturais e intelectuais dos usuários.

6. Referências Bibliográficas

- [CAMINHA et al., 2000] CAMINHA, A. O.; TEIXEIRA, L. M.; FERNEDA, E.; COSTA, E. B. (2000). MHITS – A Musical Harmony Intelligent Tutoring System. In: BRAZILIAN SYMPOSIUM ON COMPUTER MUSIC, 7., 2000, Curitiba. *CD-ROM dos Anais do XX Congresso Nacional da Sociedade Brasileira de Computação*. Curitiba: Champagnat.
- [COSTA & MANZOLLI, 2001] COSTA, M.O.; MANZOLLI, J. Toolbox para Aplicações Musicais na Internet. In: BRAZILIAN SYMPOSIUM ON COMPUTER MUSIC, 8., 2001, Fortaleza. *CD-ROM dos Anais do XXI Congresso da Sociedade Brasileira de Computação*. Niterói: Instituto Doris Ferraz de Aragon.

-
- [DRUIN & SOLOMON, 1996] DRUIN, A.; SOLOMON, C. *Designing Multimedia Environments for Children: Computers, Creativity and Kids*. New York: John Willey & Sons, 1996.
- [FICHEMAN, 2002a] FICHEMAN, I. K. *Aprendizagem Colaborativa a Distância Apoiada por Meios Eletrônicos Interativos: um Estudo de Caso em Educação Musical*, Mestrado em Engenharia Elétrica, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo - São Paulo, 2002.
- [FICHEMAN et al., 2002b] FICHEMAN, I. K.; LOPES, R.D.; KRÜGER, S.E.; *A Virtual Collaborative Learning Environment*, I Simpósio Ibero-Americano de Computação Gráfica, Portugal, Julho 2002.
- [FICHEMAN et al., 2003] FICHEMAN, I.K.; LIPAS, R.A.; KRÜGER, S.E.; LOPES, R.D.; *Editor Musical: uma Aplicação para a Aprendizagem de Música apoiada por Meios Eletrônicos Interativos*, Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, Rio de Janeiro, 2003.
- [FLORES, 2000] FLORES, L. V. *STI - Sistema para Treinamento de Intervalos para plataforma Windows 95/98*. Porto Alegre. (Trabalho de Diplomação). Bacharelado em Ciência da Computação, UFRGS. 2000.
- [FRITSCH & VICARI, 1995] FRITSCH, E. F.; VICCARI, R. M.; SETMUS: Uma Ferramenta Computacional para o Ensino da Música. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE COMPUTAÇÃO E MÚSICA, 2., 1995, Canela - RS. *Anais...* Porto Alegre: Instituto de Informática / UFRGS. p.267-273.
- [FRITSCH, 1996] FRITSCH, E. F.; STI - Sistema para Treinamento de Intervalos. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE COMPUTAÇÃO E MÚSICA, 3., 1996, Recife. *Anais...* Recife: Departamento de Música / UFPE. p.45-55.
- [HENTSCHKE 1996] HENTSCHKE, L. A. *Teoria Espiral de Swanwick como Fundamentação para uma Proposta Curricular*. In: ENCONTRO ANUAL DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO MUSICAL, 5, 1996, Londrina – PR. *Anais...* Londrina: ABEM, 1996.
- [KRÜGER et al., 1999] KRÜGER, S. E.; FRITSCH, E. F.; FLORES, L. V.; GRANDI, R. H.; SANTOS, T. R.; HENTSCHKE, L.; VICCARI, R. M.; Developing a Software for Music Education: An Interdisciplinary Project. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE COMPUTAÇÃO E MÚSICA, 6., 1999, Rio de Janeiro. *Anais do XIX Congresso Nacional da Sociedade Brasileira de Computação*, v.3. Rio de Janeiro: EntreLugar. p.251-264.
- [LOPES & KRÜGER, 2001] LOPES R.D.; KRÜGER, S.E. O Estímulo à Criatividade e as Novas Tecnologias. *IV Congresso Arte e Ciência – Mito e Razão. Centro Mario Schenberg*, São Paulo. 2001. p.188-194.
- [NIELSEN, 1993] NIELSEN, J. *Usability Engineering*. San Diego – California, Estados Unidos: Academic Press, 1993.
- [SWANWICK, 1979] SWANWICK, K. *A Basis for Music Education*. London: Routledge. 1979.
- [SWANWICK, 2003] SWANWICK, K. *Ensinando Música Musicalmente*. OLIVEIRA, Alda; TOURINHO, Cristina (trad.). São Paulo: Moderna, 2003.
- [WULFHORST, 1997] WULFHORST, R.D. *SEVEM: Separador de Vozes em Execuções Musicais Polifônicas*. Projeto de Diplomação. Curso de Bacharelado em Ciência da Computação. Porto Alegre, UFRGS, 1997.