revista **opus n.6**
outubro 1999
issn 1517-7017

Utilização de Softwares no processo de ensino e aprendizagem de instrumentos de teclado[1]

Susana Ester Krüger[2]
Dr.ª Cristina Capparelli Gerling[3]
Dr.ª Liane Hentschke[4]

RESUMO: Neste trabalho são analisadas algumas pesquisas realizadas sobre software utilizados no processo de ensino e aprendizagem de instrumentos de teclado. São investigadas as interseções efetuadas em pesquisas quanto as concepções educativas, instrumentos de teclado e uso de software. As pesquisas são analisadas de acordo com a forma de atuação do software no processo de ensino e aprendizagem de instrumentos de teclado ? indireta e direta. Constata-se que a utilização de software pode ser propícia ao desenvolvimento musical do estudante de instrumentos de teclado. São apontadas algumas deficiências e possibilidades do uso de softwares no processo educacional. Por fim, ressalta-se a necessidade e importância de participação dos professores na elaboração dos mesmos, da utilização de concepções educativas no seu processo de criação, de sua avaliação prévia e, de realização de pesquisas mais extensas sobre o tema.

1. INTRODUÇÃO

O uso de software em diferentes domínios da música, como composição e execução, tem levado educadores a pesquisarem sobre as possibilidades e limites desta ferramenta. GALVIS (1988), apud RAMOS & MENDONÇA (1991), refere-se a utilização de softwares como "um meio para implementar o que com outros meios não seria possível ou seria difícil obter" (p.124). Torna-se assim válido e pertinente efetuar uma análise dos resultados de algumas pesquisas sobre os softwares que tem sido utilizados no processo de ensino e aprendizagem de instrumentos de teclado.

O uso de softwares em diferentes atividades musicais tem sido discutido quanto as suas possibilidades em relação à otimização do tempo (PARRISH, 1997; BERZ & BOWMAN, 1994). PARRISH (1997) verificou que, em aulas de teoria musical, seu uso pode reduzir o tempo empregado em atividades ou exercícios relacionados a conteúdos teóricos, propiciando, desta forma, a realização de outras atividades como execução musical. A relativa versatilidade e facilidade de manuseio de seqüenciadores e editores na realização de composições também tem sido investigada. Seu uso em escolas de música ou de ensino regular, para visualizar, apreciar e imprimir peças, possibilita a divulgação e análise crítica das obras dos alunos, bem como o entrosamento entre os estudantes, seus familiares e amigos. Em uma escola de ensino

regular, ROGERS (1997) constatou que os alunos de 11-14 anos de uma classe utilizavam alternadamente um software (provavelmente de edição de partituras[5]) e sintetizadores com seqüenciadores para a realização de suas composições. Desta forma, o uso destas ferramentas aumentou a média da realização de composições de 57% para 70% em um ano (p.131).

MacGREGOR (1994) comenta sobre a intensificação da pesquisa e utilização de computadores, sintetizadores e outros recursos tecnológicos em aulas de música (p.15), o que pode ser encontrado em países como Estados Unidos, Inglaterra e Austrália. RUDOLPH (1996) demonstra que, em conjunto com seqüenciadores e editores, também tem sido utilizados programas de computador para ensino e aprendizagem de tópicos musicais específicos, como cursos de teoria musical, ensino e testagem de conceitos ou elementos musicais (por exemplo, harmonia, intervalos, escalas, ritmo, melodia), leitura à primeira vista, história e apreciação musical, análise, composição, regência, treino auditivo, entre outros (p.72). Muitos destes podem ser utilizados a fim de integrar aulas teóricas e práticas de instrumentos, ou para servir de auxílio ao estudo dos alunos.

Autores como GLANZMANN (1995), ROGERS (1997), HUNT & KIRK (1997), DALGARNO (1997) e KRÜGER (1996,1997), tem investigado a importância desta integração. A partir destas pesquisas, podem ser efetuadas alguns questionamentos, como: a) tipos de programas que podem ser utilizados no processo de ensino e aprendizagem de instrumento de teclado; b) formas de utilização dos softwares neste contexto; c) suas possibilidades quanto ao desenvolvimento musical dos alunos. Para tanto, serão comentadas concepções que permeiam o processo de ensino e aprendizagem de instrumentos de teclado, bem como as relações que tem sido efetuadas com os softwares educativos.

2. INTERSEÇÕES: CONCEPÇÕES EDUCATIVAS, INSTRUMENTOS DE TECLADO E SOFTWARES EDUCACIONAIS

O processo de ensino e aprendizagem de instrumentos de teclado pode ocorrer mediante diferentes atividades, de acordo com a perspectiva educacional adotada pelo professor. BIGGE (1977) afirma que "toda pessoa que ensina tem uma teoria da aprendizagem. Um professor pode ou não ser capaz de descrever sua teoria em termos explícitos. Quando não o consegue, geralmente é possível deduzir de sua atuação a teoria que ainda não é capaz de verbalizar" (p.6). Embora existam diversas teorias e concepções, o desenvolvimento de software educativo tem se fundamentado principalmente no behaviorismo e no construtivismo (SQUIRES & McDOUGALL, 1994, p.91). O Quadro 1 apresenta as principais características dos softwares ligados a cada uma destas concepções. Estas podem ser identificadas a partir do controle que o estudante tem do programa, o nível de complexidade do conteúdo e das atividades, e o desafio proporcionado ao estudante (ibid. p.91).

	Behaviorismo	**Construtivismo**
Controle do estudante	Controle mínimo ou falta de controle, com estudantes vistos como consumidores passivos.	Níveis de controle significantes com estudantes vistos como participantes ativos e com objetivos.
Complexidade	Material altamente estruturado apresentado em formato simples, com	Material tipicamente complexo, permitindo uma variedade de conteúdo a

	pequenos degraus para maximizar a chance de reforço positivo.	ser considerado e uma série de processos a serem exercitados.
Desafio	Gratificações conseguidas artificialmente, tipicamente em forma de prêmios extrínsecos não relacionados [ao conteúdo] como apresentação de ilustrações atrativas ou uso de som.	Premiações intrínsecas ganhas devido ao término bem sucedido das tarefas complexas.

Quadro 1: "Heurística para avaliação de questões de aprendizado"

In: SQUIRES & McDOUGALL (1994, p.91)

Tem sido efetuadas algumas críticas quanto às pesquisas que vinculam os softwares à concepções educativas, pois os mesmos podem ser uma mescla de várias concepções, ser utilizados em diferentes situações de ensino e aprendizagem, levando ao estabelecimento de objetivos vinculados a concepções e práticas educativas específicas. Neste sentido, SQUIRES & McDOUGALL (1996) avaliaram um software educacional e comentaram que seu design não seria pertinente ao construtivismo, mas que ele apoiaria "a criação de ambientes construtivistas" (p.158). Desta forma, pode-se inferir que a estrutura de um software não restringe seu uso a uma determinada concepção educativa e, em muitas situações, é a concepção de educação do professor que define o ambiente de ensino e aprendizagem no qual o software é utilizado.

Tendo em vista esta questão, resultados de pesquisas que estabelecem relações entre software, concepções educativas e instrumentos de teclado geralmente não são generalizados. Isto porque um software pode ter sido concebido tendo em vista uma determinada utilização ou público alvo, e ser utilizado de outras maneiras pelos estudantes e professores, segundo a concepção pedagógica ou mesmo situações emergentes (SQUIRES & McDOUGALL, 1994, p.68). Como exemplo o SETMUS (Sistema Especialista de Teoria Musical), um programa desenvolvido no Laboratório de Computação & Música da UFRGS, foi concebido para atividades de percepção de escalas maiores e menores. Porém, na sua aplicação em aulas, também foi utilizado para realização de cânones e experimentação de timbres de instrumentos.

Por ter sido planejado para exercícios em aulas de teoria musical, sua utilização como recurso criativo, em atividades de cooperação mútua, possibilitou aos pesquisadores a reavaliação dos objetivos e a formulação de um conjunto de dados a serem modificados e incluídos em futuras versões[6].

A complementaridade e eficácia entre softwares e métodos de ensino de piano foi investigada por KRÜGER (1996). A análise dos programas demonstrou que a concepção educativa inerente a cada um destes pode ser mais adequada a determinada pedagogia pianística, proporcionando, desta forma, maior complementaridade conceptual e teórica ao aprendizado prático do instrumento. Por exemplo, o software Juilliard Music Adventure foi considerado como o programa de computador mais abrangente em termos de variedade de conteúdo teórico, atividades e estilos musicais (p.60). Devido a forma de apresentação da notação, o mesmo pode ser utilizado em conjunto com métodos de piano que utilizem notação convencional e não convencional, como o EMaT (Educação Musical Através do Teclado[7]) e Ludus Brasilienses[8]. Apesar de poder ser considerado complementar a estas metodologias, o software pode ser utilizado em uma ampla gama de atividades musicais e em conjunto com outros métodos de ensino de instrumento de teclado (ibid. p.75).

O software trabalha com conceitos de composição tradicionais, como frases de "pergunta e resposta", simetria, tonalidade e outros. Apesar de não apresentar conceitos e formas musicais além da cultura ocidental, expõe diferentes estilos de música como erudito, jazz e folclore (ibid. p.60). Devido as atividades e

ênfases de cada módulo componente, pode ser considerado como uma mescla dos princípios do behaviorismo e do construtivismo. É pertinente ao behaviorismo devido ao reforço positivo que o estudante recebe após a realização das atividades, em termos de elogios ou incentivos. Visto que o programa oferece ao estudante certa liberdade de experimentação sonora e material, onde o mesmo pode definir o andamento e a direção de seu trabalho, considera-se que o nível de complexidade e desafio é relativamente alto, o que o vincula à concepção construtivista.

Um software que foi fundamentado principalmente no construtivismo é o STR (Sistema de Treinamento Rítmico), desenvolvido no Laboratório de Computação & Música da UFRGS. Os pesquisadores optaram por proporcionar aos estudantes a maior diversidade possível de atividades rítmicas, a fim de que o estudante possa se desenvolver musicalmente em diferentes áreas (KRÜGER et al., 1999).

Para a elaboração do STR, foi utilizado o Modelo (T)EC(L)A, que consiste em um parâmetro de atividades musicais (SWANWICK, 1979). Estas são diferenciadas quanto a atividades de envolvimento direto com música (Composição, Execução e Apreciação) e de conhecimento sobre música (Técnica e Literatura). O Modelo (T)EC(L)A pode ser utilizado como referencial para a elaboração do conjunto de atividades a serem realizadas em aulas de instrumentos de teclado em conjunto com softwares educacionais. O Quadro 2 apresenta as definições de SWANWICK (1979,1988) para estas atividades[9]:

(Técnica)	*aquisição de habilidades - aurais, instrum entais e de escrita musical; refere-se "ao controle técnico, execução em grupo, manuseio do som com aparatos eletrônicos ou semelhantes, habilidades de leitura à primeira vista e fluência com notação" (Swanwick, 1979, p.43)*
Execução	*"comunicação da música como uma 'presença", que geralmente implica em uma audiência - não importando o tamanho desta ou caráter da execução (formal ou informal) (Swanwick, 1979, p.43)*
Composição	*"todas formas de invenção musical, (...) é o ato de fazer um objeto musical agrupando materiais sonoros de uma forma expressiva (...) inclui tanto a mais curta elocução como a mais elaborada invenção" (Swanwick, 1979, p.43-4). "A composição tem lugar quando há alguma liberdade para escolher a ordenação da música, com ou sem notação ou outras formas de instruções detalhadas de execução. Outros podem preferir usar os termos improvisação, invenção ou 'música criativa'. Todas essas definições caem nesta ampla definição de composição ? o ato de construir música" (Swanwick, 1988, p.60).*
(Literatura)	*estudos da "literatura de" e "literatura sobre" música; inclui "não somente o estudo contemporâneo ou histórico da literatura da música em si por meio de partituras e execuções, mas também por meio de criticismo musical, histórico e musicológico" (Swanwick, 1979, p.43-4)*
Apreciação	*audição receptiva como (embora não necessariamente em) uma audiência; "envolve uma empatia com os executantes, um senso de estilo musical relevante a ocasião, uma disposição a 'ir com a música' (...) e uma habilidade em responder e relacionar-se com o objeto musical como uma entidade estética (...)" (Swanwick, 1979, p.45).*

Quadro 2: definições de SWANWICK (1979,1988) para atividades realizadas em educação musical

A partir dos estudos sobre este Modelo, constatou-se que o software poderia oferecer atividades de literatura, apreciação, composição e técnica. Porém, ainda são necessárias várias pesquisas a fim de analisar em que grau seus recursos técnicos (por exemplo, sua interface) refletiram os pressupostos educacionais a partir dos quais foi elaborado. As mesmas serão efetuada pela equipe no decorrer de 1999.

Apesar das pesquisas já realizadas com o intuito de investigar as interseções possíveis entre softwares, instrumentos de teclado e concepções de educação musical, considera-se necessária a realização de mais estudos. Os mesmos podem ser conduzidos em contextos educativos específicos, considerando cada software como uma ferramenta com características próprias e avaliado-o em relação aos objetivos de professores e alunos. Um ponto de partida pode ser a caracterização dos softwares em duas categorias, de acordo com suas possibilidades de atuação no processo de ensino e aprendizagem de instrumentos de teclado: softwares de atuação indireta ou direta.

3. O USO DE SOFTWARES NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE INSTRUMENTOS DE TECLADO

Um software educacional, de acordo com STAHL (1990), deve ser desenvolvido para atender a objetivos educacionais preestabelecidos, subordinando sua qualidade técnica às necessidades pedagógicas (p.36). Desta forma, os softwares podem ser elaborados para atender um determinado contexto pedagógico. GIRAFFA (1995) expande a definição considerando todo software educacional, "desde que sua utilização esteja inserida num contexto e numa situação de ensino - aprendizagem, onde existe uma metodologia que oriente todo o processo" (p.105). Para a autora, a forma de utilização e não as características inerentes ao programa é que o caracterizam como educacional. Em ambas as definições, o contexto pedagógico é o fator relevante para a sua escolha e a base a partir do qual será efetuado o planejamento de sua utilização.

Neste estudo, os softwares utilizados no processo de ensino e aprendizagem de instrumentos de teclado serão classificados de acordo com seus objetivos principais e a forma de utilização no período de aulas ou estudo. Foram criadas duas categorias: softwares de atuação indireta e de atuação direta, sendo esta última a ênfase deste estudo. Serão relacionados alguns softwares em cada categoria, embora a produção deste tipo de programa tenha aumentado consideravelmente a cada ano (vide catálogos da THE WOODWIND & THE BRASSWIND, e revistas especializadas). Por considerar que sua descrição pormenorizada fugiria ao escopo do trabalho, serão apresentados somente os principais recursos dos softwares[10]. Um destes será comentado, devido a pesquisa na qual foi utilizado e sua relação com este estudo.

3.1. Softwares de atuação indireta no processo de aprendizado instrumental

Em um sentido amplo, todo software de música (como editores, seqüenciadores, software para ensino e outros) pode ser complementar a prática instrumental. Dentre estes, alguns são concebidos com fins educacionais. Neste trabalho, serão considerados "software de atuação indireta" os programas de teoria

musical - inicialmente concebidos para utilização em aulas teóricas - quando utilizados como complemento das aulas ou estudo de instrumentos musicais.

O Quadro 3 relaciona alguns softwares de atuação indireta no processo de ensino e aprendizagem de instrumentos de teclado, muitos dos quais tem sido utilizados em pesquisas. Observe-se que os quatro primeiros programas são voltados à edição e seqüenciação de partituras, enquanto que os demais são criados para atividades educacionais específicas.

Software	***Fabricante***	***Plata-forma***	***Principais Características***	***Referências - Pesquisador***
Encore 4.2	*Passport*	*IBM/PC Mac*	*Editoração de partituras*	*Braga, 1995, Krüger et al., 1999*
Finale	*Coda*	*IBM/PC Mac*	*Software de editoração de partituras a nível profissional*	*Braga, 1995*
Master Trax Pro 4.9	*Passport*	*IBM/PCMac*	*Software seqüenciador*	*Braga, 1995*
Cakewalk	*Twelve Tone System Inc.*	*IBM/PC*	*Software seqüenciador*	*Glanzmann, 1995*
Alfred's Basic Piano Theory Software	*Alfred Co.*	*IBM/PC*	*Coleção de software de teoria musical, complementares ao método de piano homônimo*	*The Woodwind & The Brass-wind, 1995*
(Software para Composição Infantil)	*MacGregor*	*Não men-cionada*	*Software criado a partir de pesquisas na área de psicologia da música, com recursos específicos para composição infantil*	*MacGregor, 1994*
LADAM	*Braga*	*IBM/PCMac*	*Apoio à aprendizagem musical: editoração e seqüenciação de partituras, ensino de harmonia, história da arte e orquestração*	*Braga, 1995*
The Musical World of Prof. Piccolo	*Opcode Interactive*	*IBM/PC Mac*	*Ensino de Teoria Musical, por meio de atividades variadas como análise musical e jogos*	*Krüger, 1996*
Beethoven Lives Upstairs	*BMG Music*	*IBM/PC*	*Jogos musicais com diferentes conteúdos (instrumentos musicais, notação tradicional e outros)*	*Krüger, 1996*
Juilliard Music Adventure	*Theatrix Interactive & Juilliard School*	*IBM/PC Mac*	*Jogos visando realização de composições musicais, e ensino de conteúdos teóricos voltados a recursos composicionais*	*Krüger, 1996, 1997*

Introdução à Teoria Musical	*MSD Software*	*IBM/PC*	*Ensino de teoria musical, por meio de apresentação de conceitos e exercícios de fixação*	*Krüger, 1996*
SETMUS	*UFRGS - ULBRA*	*IBM/PC*	*Software para aprendizado e exercícios de escalas Maiores e menores*	*Fritsch, 1995*
STR	*UFRGS ? ULBRA*	*IBM/PC*	*Software para estudo teórico-prático de ritmo, incluindo atividades de técnica, composição, apreciação e literatura.*	*Fritsch, Viccari & Moraes, 1998*

Quadro 3: softwares de atuação indireta no processo de aprendizado instrumental

Serão analisados alguns resultados obtidos na pesquisa do software Juilliard Music Adventure, visto que o mesmo foi utilizado em um estudo que integrou atividades realizadas no computador e ao instrumento - no caso, o piano acústico (KRÜGER, 1997). Foi investigada sua influência no desenvolvimento das composições de crianças de dez anos de idade, em um experimento realizado num período de dois meses.

Os estudantes relacionaram a apresentação gráfica das figuras rítmicas com conceitos anteriormente aprendidos em sua escola de música - por exemplo, a relação entre duração com extensão (KRÜGER, 1997, p.80). Foram realizadas composições ao piano, no software, de forma individual e em conjunto. Neste período, os estudantes realizaram ao todo 13 composições, média considerada três vezes superior ao número de composições efetuadas sem o programa. As músicas compostas no piano e no software, em conjunto, demonstraram que a interatividade dos sujeitos proporcionou a análise crítica das próprias idéias e do colega. Certos conceitos ensinados pelo software (como, por exemplo, 'Retrógrado') foram considerados difíceis de executar por uma só pessoa, o que levou os estudantes a sugerirem outras atividades em conjunto (ibid. p.82). Igualmente, a facilidade com que os estudantes manusearam o programa e lidaram com alguns aspectos técnicos, como problemas de compatibilidade entre o CD ROM e o software, demonstrou que tal recurso pode ser utilizado neste contexto educativo (ibid. p.68). Como pode ser observado, esta pesquisa demonstrou que, além de promover o desenvolvimento musical na área da composição (ibid. p.81), é possível integrar softwares que trabalham conteúdos teórico-práticos a aulas de instrumentos de teclado.

3.2. Softwares de atuação direta no processo de aprendizado instrumental

Programas de atuação direta são aqueles que intervém no processo de ensino e aprendizagem do piano, auxiliando na monitoração do estudo técnico ou da execução musical. Têm por meta proporcionar o acompanhamento das atividades e funcionam como um supervisor ao qual o professor pode recorrer para

obter as informações sobre o desempenho do aluno. RUDOLPH (1996) assinala que estes programas são elaborados "com o objetivo de ensinar piano através do computador. Possuem lições tutoriais e módulos de exercício e prática que provém retorno sobre a performance do estudante. Alguns também possuem jogos e outras opções, como notação e gravação" (p.89). O Quadro 4 relaciona alguns programas de computador utilizados neste processo:

Software	***Fabri-cante***	***Plata-forma***	***Principais Características***	***Referências - Pesquisador***
The Pianist / The Jazz Pianist	*PG Music Inc.*	*IBM/ PC, Mac*	*Demonstra mais de 200 peças de compositores do repertório erudito / jazzístico. As obras podem ser escolhidas segundo alguns critérios, como compositor, nome, período histórico, modo e grau de dificuldade.*	*Glanzmann, 1995*
Miracle Piano	*Music-ware*	*IBM/ PC*	*As lições iniciam no Dó Central e se expandem até o aprendizado de peças a duas mãos.*	*Rudolph, 1996*
Piano (Course I and II)	*Music-ware*	*IBM/ PC*	*Oferece 50 horas de lições sobre habilidades pianísticas para alunos de nível inicial e intermediário. "Inclui atividades de altura, ritmo, escalas, intervalos, acordes, leitura à primeira vista, treino auditivo, símbolos e vocabulário", e a versão "estúdio" possibilita a individualização do currículo (p.89)*	*Rudolph, 1996; The Wood-wind & The Brasswind, 1995.*
The Music Suite / Music In Education	*Yamaha*	*Mac*	*Controlam laboratórios de teclados eletrônicos e sintetizadores. Podem ser utilizados em escolas de música ou de ensino fundamental, apresentando um currículo completo de formação musical, com ensino teórico e prático, inclusive de edição sonora (ibid. p.163;178-9).*	*Rudolph, 1996*
Piano Tutor	*Cappel & Dannen-berg*	*PC*	*Para ensino básico de piano. "Estação de trabalho multimídia que emprega acompanhamento de partitura em tempo real, sistema especialista e vídeo-disco" (p.80). Cada lição é tratada individualmente, associada com pré-requisitos, objetivos, uma apresentação e uma avaliação. "É possível o uso de um modelo formal baseado nestas lições e habilidades para representar o currículo, e adaptá-lo automaticamente à individualidade de cada aluno" (ibid. p.81).*	*Glanzmann, 1995*
Expert Piano	*Glanz-mann*	*PC*	*Software para auxílio no estudo de piano, com vários módulos para atividades diferentes.*	*Glanzmann, 1995*

Vistamusic	*Dalgarno*	*não especificado*	*Software para execução, composição e arranjo de peças utilizado em pesquisa de expressividade em performance em instrumentos de teclado*	*Dalgarno, 1997*

Quadro 4: Software de atuação direta no processo de aprendizado instrumental

Um software que pode ser utilizado de forma direta no ensino e aprendizado de instrumentos de teclado foi desenvolvido por GLANZMANN (1995) o Expert Piano. A implementação foi efetuada com o programa de autoria ToolBook 3.0 (Asymetrix), que tem sido utilizado no desenvolvimento de vários aplicativos de multimídia para PC (ver FRITSCH et al., 1998). Foi desenvolvido para "MS-Windows para microcomputadores compatíveis com IBM-PC, devido ao fato de ser a plataforma mais popular, atualmente, no país e, portanto, de mais fácil aquisição para as escolas de música" (ibid. p.138).

A utilização é paralela às aulas normais do aluno. Os objetivos são voltados ao "treinamento e aperfeiçoamento da técnica de instrumento". O programa realiza uma "análise do desempenho do aluno, detectando, quando for o caso, erros de execução musical" e apresenta "sugestões sobre como o estudante deve proceder para a correção dos erros" (p.104-5). É recomendado para alunos iniciantes de escolas de música e conservatórios. Por meio do seqüenciador do programa, pode ser criada uma base de dados contendo músicas específicas para cada aluno, inserida e mantida pelos professores das escolas. Desta forma, o software pode ser moldado a currículos definidos (GLANZMANN, 1995, p.105).

Quando o estudante toca em um sintetizador ou piano digital (que suporte o MIDI[11]) conectado ao computador, sua execução é comparada com a versão da peça anteriormente introduzida no programa pelo professor. GLANZMANN (1995) parte do princípio de que "o [exemplo] tocado pelos especialistas em música está correto e na comparação com o desempenho do aluno, o que se diferenciar será considerado como erro" (p.112). Tal pressuposto pode ser importante no desenvolvimento técnico do estudante como, por exemplo, sua exatidão rítmica. Porém, considera-se importante que o professor forneça outras versões das peças, a fim de que o aluno não se limite a um só exemplo de execução. Desta forma, poderá desenvolver-se musicalmente por meio desta atividade enquanto ampliada para apreciação musical.

No desenvolvimento do Expert Piano está prevista a criação de um plano de estudos para cada aluno, contendo opções para o estudo de cada peça, registro de observações e comentários (ibid. p.113-4), a visualização e impressão da peça original e da versão executada pelo aluno (ibid. p.127), e o histórico de desempenho ("informações geradas em sessões de estudo anteriores [...] diagnósticos, erros de desempenho, opções escolhidas, estudo do aluno, data e horário em que ocorreram" (ibid. p.135), entre outros recursos. E, após sua finalização, considera-se necessária a sua testagem em pesquisas em situação real de ensino-aprendizagem. Desta forma, o mesmo poderá ser analisado quanto a complementaridade ao processo educacional, ao conjunto de atividades musicais que oferece e, quanto às possibilidades de desenvolvimento musical do estudante.

Quanto ao uso deste software acoplado a um sintetizador ou piano digital, o autor comenta que os professores devem observar as possibilidades expressivas e também as limitações do instrumento adotado, a fim de que estas deficiências sejam contornadas na aula convencional (GLANZMANN, SANTOS &

ROCHA, 1996, p.291). BERZ & BOWMAN (1994) aconselham que os professores de música "pensem em sintetizadores não como máquinas mas como instrumentos musicais com suas próprias técnicas de performance e exigências" (p.14). Considerando-se diversas possibilidades de experimentação sonora e outros recursos[12], os mesmos podem ser utilizados sem que haja prejuízo no desenvolvimento musical dos estudantes.

Apesar de apresentar diversos aspectos positivos, o desenvolvimento e uso destes recursos tecnológicos poderia ser fundamentado em mais pesquisas realizadas neste campo e em concepções educativo-musicais, que permitam minimizar eventuais deficiências. Por outro lado, os pesquisadores tem encontrado várias possibilidades para o uso de software como complemento ao ensino de instrumentos de teclado.

4. DEFICIÊNCIAS E POSSIBILIDADES DO USO DE SOFTWARES NO ENSINO DE INSTRUMENTOS DE TECLADO

Um dos principais problemas encontrados nos softwares disponíveis para uso no Brasil é sua criação com fins comerciais (geralmente em língua estrangeira), o que os limita quanto as características peculiares ao contexto brasileiro e a personalização para uso em escolas de música. WEBSTER (1992), apud GLANZMANN (1995), relaciona alguns problemas ao uso de programas projetados comercialmente. Entre elas, citam as deficiências quanto a:

> "Conhecimento musical amplo: experiências reais em música envolvem a percepção de múltiplas dimensões do conteúdo musical. Entretanto, a maioria dos produtos comerciais não combinam estas dimensões, concentrando-se somente em um elemento de cada vez.
>
> Oportunidade de questionamento e realimentação: falta aos produtos atuais a possibilidade do estudante elaborar questões e comentários sobre o conteúdo, sendo rara também a inclusão de diálogos entre professor-aluno e aluno-aluno.
>
> Pensamento divergente: bons produtos devem promover tanto o pensamento divergente (várias respostas possíveis) quanto o pensamento convergente (uma melhor resposta). Experiências musicais reais (...) [como execução, composição e apreciação] necessitam desses modos de pensar. Mas, o que se observa na prática é que os produtos normalmente não incorporam os dois modos de pensar (...).
>
> Flexibilidade de conteúdo: a maioria dos produtos disponíveis não possibilita a alteração do seu conteúdo e de sua apresentação, bem como não habilita a inclusão de novos exemplos. (...) Além disso, estes produtos são direcionados a uma população geral, não permitindo tratamento de conteúdos que atendam às necessidades de um determinado indivíduo.
>
> Escolhas não lineares: produtos são projetados sem levar em consideração que o estudante aprende de várias maneiras e normalmente não oferecem opções para a exploração de novas e complexas idéias com ligações a fontes auxiliares" (GLANZMANN, 1995, p.77-8).

As restrições do padrão MIDI também podem interferir na qualidade da experiência musical proporcionada pelos softwares quando utilizados em conjunto com instrumentos de teclado, que nem sempre oferecem recursos para diferenciação do toque e formação de fraseado musical. Esta questão foi investigada por DALGARNO (1997), que criou um software para edição da expressividade em músicas previamente executadas em instrumentos de teclado. No Vistamusic, as modificações expressivas são efetuadas em músicas gravadas, pelos seus recursos de edição. As modificações de andamento e dinâmica são realizadas

em frases ou seções inteiras (p.166-7). O efeito de pedal de sustentação ou "una corda" é obtido por meio de um teclado acoplado ao teclado principal, o que, segundo o autor, não é plenamente satisfatório mas possibilita a adição destes efeitos expressivos (ibid. p.168). Desta maneira, o estudante pode apreciar várias versões de uma peça a fim de optar pela execução que satisfaça seus critérios estéticos.

O autor aponta algumas críticas ao seu software, como: as modificações que tornariam a execução expressiva não são realizadas em tempo real, e sim pelo programa; o que leva o executante a "apertar botões', e não realmente a tocar a peça" (ibid. p.170). Pode-se pressupor que algumas restrições quanto a rubato, andamento e dinâmica foram contornadas pelo pesquisador, embora sejam necessárias pesquisas adicionais neste campo, principalmente com vistas a criação e utilização de softwares em aulas de instrumentos no nível básico.

A utilização de sintetizadores e teclados em conjunto com instrumentos acústicos pode ser possível, observados os resultados de pesquisas quanto as preferências instrumentais dos estudantes. BERZ & BOWMAN (1994) citam as pesquisas de HOLTON (1990,1991), que descobriu que um grande número de crianças americanas de 8, 10 e 12 anos preferem escutar timbre sintetizado ao invés de acústico. Segundo sua pesquisa, a experiência em execução e o gênero também contribuem,

> pois crianças que tocavam um instrumento tendiam a expressar maior preferencia para timbres acústicos enquanto crianças que não tocavam tendiam a preferir timbre sintetizado. A ordem de preferência era: timbre sintetizado, timbres de instrumentos de bandas e, por último, timbres de instrumentos de cordas. Meninas preferiram sons acústicos e os meninos os sintetizados (ibid. p.34).

Não se trata de substituir o piano acústico por software e sintetizadores, mas sim de utilizar cada recurso considerando possibilidades e limitações de cada domínio e sua adequação ao tipo de atividade almejada. Por meio de sintetizadores e programas de computador, pode ser ampliado o repertório musical dos estudantes (por exemplo, estudando-se peças eruditas, folclóricas, regionalistas e populares, entre outras). Pode ser propiciada a experimentação e/ou criação de timbres[13] e a formação de conjuntos instrumentais, ou ser efetuada a emulação ou acréscimo de sons diferentes a bandas ou orquestras (CARPENTER, 1991, p.14; GLANZMANN, 1995, p.78).

Como muitos programas de autoria possuem restrições à inserção de elementos expressivos devido ao MIDI, os pesquisadores concentram-se na solução de problemas da área de informática. Se os mesmos não forem adequadamente resolvidos, podem gerar softwares deficientes em relação às necessidades educacionais. Por isto, muitos programas concentram-se no ensino de conteúdos teóricos, conceituais, compositores considerados "representativos", repertório de música erudita e notação tradicional. De acordo com SALAMAN (1997), a ênfase no ensino da notação tradicional muitas vezes pode inibir a criatividade, na medida em que "a qualidade da música tocada e a forma de execução algumas vezes parece ser menos importante que a aquisição da capacidade de ler e escrever música" (p.148). Ao invés de focalizar o aprendizado destes conteúdos, os softwares de música poderiam proporcionar o desenvolvimento musical do aluno, visando o conhecimento e experiência prática em diferentes domínios. Neste sentido, outra deficiência que pode ser apontada é que muitos tem sido desenvolvidos principalmente para a realização das atividades consideradas secundárias em música ? como técnica e literatura; em detrimento do desenvolvimento de software para atividades de composição, apreciação e execução.

Entre as possibilidades oferecidas por meio destes programas, pode-se citar a personalização do aprendizado. Isto porque, se atualmente o papel proposto para o professor é de facilitador e orientador do processo de ensino-aprendizagem, alguns softwares podem contribuir por oferecer meios de personalização do ritmo de aprendizado e incentivo à criatividade. Utilizando programas diferentes, podem ser satisfeitas

curiosidades a respeito de aspectos históricos ou conceituais, execuções tecnicamente elaboradas (por exemplo, polirritmia), ser demonstradas diferenças de dinâmica e interpretação, e serem realizadas edição e impressão de músicas compostas. Outra forma de personalização do aprendizado pode ocorrer através da monitoramento do estudo por meio dos programas de atuação direta no ensino do piano. O professor pode planejar as aulas de acordo com o desenvolvimento musical do estudante e antecipar recursos para o estímulo de sua criatividade.

Também os alunos podem ser beneficiados com estes softwares. O uso de programas de computador em aulas de música pode ser incentivado pois possibilita a interação entre os estudantes e o computador e entre próprios estudantes. SQUIRES & McDOUGALL (1994) comentam que os professores valorizam a criação de pequenos grupos para trabalho conjunto através do uso do computador. Desta forma, muitos pretendem incentivar a colaboração, o planejamento em grupo, a recordação sistemática ou habilidades de entendimento e aprendizado mútuo (p.77). Por sua vez, esta interação pode propiciar um aumento da motivação para o estudo instrumental, como foi constatado por KRUGER (1997).

Uma das maiores preocupações dos educadores quanto às formas de estímulo ao desenvolvimento musical dos estudantes, relaciona-se à interligação entre objetivos, recursos e forma de utilização destes. SWANWICK (1988) comenta a respeito de uma inversão de prioridades, afirmando que existem poucas "divergências sobre o ‘como’ e o ‘que’ do ensino, do método em particular de instrução e o melhor material a ser usado, mas raramente sobre o propósito, o ‘porque" (p.12). Em outras palavras, o educador preocupa-se com o fato de que poucas vezes os objetivos educacionais tem regido a escolha dos recursos e sua forma de utilização no ensino de música. Sendo estabelecido o objetivo das aulas em relação ao desenvolvimento musical do aluno, os métodos e suas formas de aplicação poderão ser mais facilmente coordenados e planejados.

Assim, o "como" ensinar pode ser feito através de softwares de atuação direta ou indireta no ensino do piano. O processo pode ser individual e/ou coletivo e orientado de várias formas, de acordo com a concepção de educação musical adotada pelo professor e o tipo de software escolhido. O "que" ensinar relaciona-se aos conteúdos fornecidos pelos programas, sejam estes teóricos ou práticos. Tanto o "como" quanto o "que" devem ser submetidos ao "porque", que pode ser traduzido em termos de propostas curriculares fundamentadas em concepções educativo-musicais, bem como objetivos e necessidades individuais dos alunos. Neste sentido, ressalta-se a necessidade da fundamentação teórica dos programas de computador em concepções de educacionais atualizadas e coerentes com o contexto sócio-cultural brasileiro.

Como pode ser observado, tanto a Teoria Espiral de Desenvolvimento Musical quanto o Modelo (T)EC(L)A de SWANWICK (1988, 1979) já tem sido utilizadas como referencial em pesquisas de análise de software (Juilliard Music Adventure - KRÜGER, 1997) e desenvolvimento de software (STR - KRÜGER et. al., 1999). Devido aos princípios educacionais estabelecidos pelo educador, considera-se possível que softwares neles fundamentados possibilitam um desenvolvimento musical abrangente. Igualmente, estas teorias podem ser consideradas coerentes com uma das principais tendências das pesquisas da área de informática educativa - o desenvolvimento ou utilização de programas a fim de analisar sua relação a concepção construtivista de educação (VICCARI, 1999)[14].

A fundamentação teórica dos softwares precisa considerar elementos da área da informática, pois nem sempre os programas de autoria utilizados para seu desenvolvimento possibilitam o alcance de todos objetivos propostos. Considera-se que ao professor cabe também, quando possível, a participação na elaboração dos programas. Segundo CARPENTER (1991),

"músicos e professores querem ignorar a tecnologia e escolhem deixar que outros

> controlem a direção que o uso destas ferramentas pode tomar na classe de música. Educadores devem ser profissionais que determinam qual e como a tecnologia é utilizada em suas classes. Se escolhem ignorar este papel, então fabricantes, desenvolvedores de software e especialistas em tecnologia certamente preencherão sua lacuna (p.vi)".

A interdisciplinaridade decorrente do processo de criação de software tem sido discutida por GLANZMANN (1995) e KRUGER et al. (1999). A participação de educadores musicais em projetos desta natureza pode colaborar na elaboração dos objetivos e atividades dos programas, sendo aperfeiçoada sua fundamentação pedagógica. Poderão ser desenvolvidos programas de computador cada vez mais úteis e com maior grau de complementaridade ao ensino e estudo dos instrumentos de teclado, devido à inserção de recursos adequados ao desenvolvimento musical dos alunos, possibilidades de personalização do aprendizado e adaptações curriculares.

Por fim, considera-se que a obtenção de melhores resultados na utilização de programas de música no processo de ensino e aprendizado instrumental, relaciona-se com as suas avaliações. RUDOLPH (1996) comenta que as avaliações podem colaborar na seleção de programas para atividades específicas, evitando gastos desnecessários e utilização inadequada (p.109). Podem ser observadas as possibilidades e limitações dos softwares principalmente quanto aos aspectos pedagógicos - objetivos, conteúdo, forma de ensino e recursos de avaliação do aprendizado. As avaliações para uso no processo de ensino e aprendizagem de instrumentos de teclado devem ser realizadas com vista a ambientes educacionais específicos. Segundo SQUIRES & McDOUGALL (1996), "não é possível avaliar o software como um objeto em si, somente é possível avaliar o uso atual ou percebido [prospectivo] em um ambiente educacional existente ou pretendido" (p.147). Desta forma, o software poderá ser investigado quanto a suas possibilidades e deficiências em relação àquele contexto, especificando-se sua adequação aos objetivos curriculares e necessidades do aluno.

5. CONCLUSÃO

Discutiu-se no presente artigo algumas pesquisas referentes à possibilidade de utilização de softwares no processo de ensino e aprendizagem de instrumentos de teclado. Por meio da análise das pesquisas efetuadas sobre alguns softwares de atuação direta e de atuação indireta no processo, pôde-se aferir que muitos podem trazer benefícios ao desenvolvimento musical dos estudantes. Tanto o professor quanto o aluno podem usufruir das facilidades proporcionadas pelo uso de programas de computador nas aulas e no estudo de instrumento.

Porém, as pesquisas brasileiras tem sido realizadas em pequena escala em comparação com estudos realizados em outros países, o que reduz a capacidade de generalização dos resultados. Apesar das limitações, aponta-se para a viabilidade da composição de um grupo de recursos tecnológicos que podem ser utilizados em conjunto com instrumentos de teclado. O aprendizado musical realizado através de softwares de atuação direta, em atividades de execução e técnica musical - enquanto atividades de ensino ou estudo, por exemplo - pode ser complementado pelos softwares de atuação indireta. Estes podem suprir as necessidades curriculares referentes a composição, literatura, apreciação e mesmo outros aspectos técnicos.

Também torna-se necessária a intensificação das pesquisas sobre a utilização de softwares de uso direto, em ambientes reais de aprendizado (aulas práticas ou sessões de estudo de alunos), a fim de que possa ser analisada a influência dos softwares no desenvolvimento musical dos alunos em diferentes contextos. Desta forma, os estudos poderão ser replicados, sendo ampliado o mínimo de generalização necessário para justificar seu uso.

Ressalta-se a importância da continuidade e intensificação das pesquisas quanto aos programas de computador utilizados no ensino instrumental. Os softwares desenvolvidos no Brasil podem ser considerados

mais adequados à realidade social e musical do país e, portanto, as pesquisas desta natureza precisam ser incentivadas. Além da continuidade destas, também considera-se necessário proporcionar aos professores instrumentos de avaliação apropriados à complexidade do processo educacional. Isto porque, apesar de amplas possibilidades de uso, cada software possui peculiaridades que precisam ser analisadas em relação aos objetivos estabelecidos pelo professor e ao ambiente educacional. Neste sentido, está sendo elaborado por Krüger[15] um roteiro para avaliação de software de educação musical. Serão criados critérios de avaliação segundo diferentes categorias, como educação musical, interação entre os usuários, características técnicas, recursos sonoros, entre outras. Uma vez colocado à disposição dos educadores musicais brasileiros, acredita-se que a ferramenta possibilitará a realização de análises criteriosas de vários tipos de softwares educativos da área de música.

Agradecimento: ao professor José Honório Glanzmann, por gentilmente ter cedido

sua Dissertação de Mestrado para a realização desta pesquisa.

Nota do Autor

1 O termo "instrumentos de teclado" será empregado no presente estudo com referência a qualquer tipo de instrumento deste gênero, sem distinção entre instrumentos acústicos ou eletrônicos

2 Professora Auxiliar da Escola de Música e Belas Artes do Paraná. Especialista em Educação Musical - Piano (EMBAP), e Especialista em Administração de Instituições de Ensino (FAE/CDE). Mestranda em Educação Musical pela UFRGS. E-mail: sekruger@cpovo.net

3 Professora Titular de piano do Departamento de Música da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Professora do Curso de Pós-Graduação - Mestrado e Doutorado em Música (UFRGS). Tem intensa atuação como camerista e solista tanto no Brasil quanto nos Estados Unidos. Na sua formação acadêmica e artística recebeu os títulos de Mestre e Doutor no New England Conservatory e Boston University. Durante seu Pós doutoramento na Universidade de Iowa iniciou um projeto de estudo da música de piano da América Latina. Na sua atividade acadêmica dedica-se tanto ao ensino de piano quanto à pesquisa e disseminação de conhecimentos teóricos, estéticos e pedagógicos.

4 Doutora em Educação Musical, University of London; Professora Titular do Departamento de Música da UFRGS; Professora do Curso de Pós-Graduação - Mestrado e Doutorado em Música (UFRGS); Pesquisadora do CNPq; Membro da Comissão de Especialistas de Ensino de Música - Secretaria de Ensino Superior. Ministério da Educação e do Desporto CEEMÚSICA/SESU/MEC; Membro do Comitê Científico de Artes e Letras da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul - FAPERGS; Membro do Board of Directors da International Society for Music Education - ISME

5 Os softwares utilizados não são especificados pelo autor

6 Avaliação do software SETMUS, Porto Alegre, 1998. LC&M - UFRGS. Relatório não publicado

7 Obra formada por 4 volumes, elaborada por Maria de Lourdes Junqueira Gonçalves

8 Obra formada por 4 volumes, elaborados por Ernst Widmer

9 As atividades musicais mencionadas neste artigo serão entendidas de acordo com estas definições

10 Sugere-se que o leitor se dirija a fonte pesquisada ("Referências/pesquisador") para maiores informações sobre os software não descritos em detalhes. Nela poderão ser encontradas sua descrição e/ou relatos de pesquisa

11 Musical Instrument Digital Interface: "protocolo padrão para o intercâmbio de informações de música entre instrumentos musicais, sintetizadores e computadores. Define os códigos para o evento musical, que inclui o início de uma nota, sua altura, duração, volume e atributos musicais como o vibrato. (...) Constitui um sistema ideal para armazenamento de música em mídia digital devido à sua pouca exigência de espaço de armazenamento quando comparada com a digitalização da música real" (FREEDMAN, 1995, p.325).

12 Uma critica maior ao uso de teclados e sintetizadores não pertence ao escopo deste trabalho; para informações adicionais, ver GLANZMANN (1995), RUDOLPH (1996) e SALAMAN (1997).

13 A realização de síntese sonora (criação e modelagem de sons) é amplamente divulgada na área da "computer music" (Fritsch, 1996), mas ainda não se tem conhecimento de software educacional a nível básico desenvolvido com esta finalidade

14 Dr.ª Rosa Maria Viccari. Comentário efetuado em orientação individual

15 Projeto de Dissertação de Mestrado, Mestrado em Educação Musical, UFRGS. Orientadora: prof.ª Dr.ª Liane Hentschke; co-orientadora: prof.ª Dr.ª Rosa Maria Viccari

---

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERZ, William; BOWMAN, Judith. *Applications of Research in Music Technology*. Reston: Music Educators National Conference, 1994.

BIGGE, Morris L. *Teorias da Aprendizagem para Professores*. Trad. José Augusto da Silva Pontes Neto e Marcos Antônio Rolfini. São Paulo: E.P.U., 1977.

BRAGA, Luiz Otávio Rendeiro Corrêa. *LADAM (Laboratório Digital para Aprendizagem Musical): uma Estação de Trabalho Informatizada para Ensino de Música*. Rio de Janeiro, 1995. Dissertação (Mestrado em Ciências da Engenharia de Sistemas e Computação). UFRJ.

CARPENTER, Robert. *Technology in Music Classroom*. Los Angeles: Alfred Publishing, 1991.

DALGARNO, Gordon. Creating an Expressive Performance Without Being Able to Play a Musical Instrument. In: *British Journal of Music Education*, v. 14, n.º 2, July 1997, p.163-171.

FREEDMAN, Alan. *Dicionário de Informática*: O Guia Ilustrado completo de Alan Freedman. Tradução de Brasil Ramos Fernandes, Elaine Pezzoli, Kátia A. Roque. São Paulo: Makron Books do Brasil, 1995.

FRITSCH, Eloi Fernando. Música Computacional ? A Construção de Sistemas de Computação para Música. In: *LOGOS*. vol. 7 n.º 2. Canoas: out.1995, p.76-87.

_____.Princípios Básicos da Síntese Sonora. In: *LOGOS*. vol. 8 n.º 1. Canoas: jan./jun. 1996, p.57-76.

FRITSCH, Eloi Fernando; VICCARI, Rosa Maria; MORAES, Zeny Oliveira de. Desenvolvimento de

Software Educacional para a Música: STR ? Sistema de Treinamento Rítmico. In: *Anais do V Simpósio Brasileiro de Computação & Música* ? Volume 3. Belo Horizonte: 1998, p.209-217.

GIRAFFA, Lucia Maria Martins. *Fundamentos de Teorias de Ensino-aprendizagem e sua Aplicação em Sistemas Tutores Inteligentes*. Porto Alegre, 1995. Trabalho Individual I (Mestrado em Ciência da Computação). UFRGS.

GLANZMANN, José Honório. *Expert Piano: um Ambiente de Auxílio à Aprendizagem Musical*. Rio de Janeiro, 1995. Dissertação (Mestrado em Ciências em Engenharia de Sistemas e Computação), UFRJ.

GLANZMANN, José Honório; SANTOS Neide; ROCHA, Ana Regina. Assistentes Inteligentes para o Estudo do Piano e Música. In: *Anais do VII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*. Belo Horizonte: 1996. p.287-298.

HUNT, Andy; KIRK, Ross. Technology and Music: Incompatible Subjects? In: *British Journal of Music Education*, vol. 14 n.º 2, Cambridge: Cambridge University Press,1997. p.151-171.

KRUGER, Susana Ester. *Análise de Software de Educação Musical quanto a sua Compatibilidade ao Ensino do Piano*. Curitiba, 1996. Monografia (Especialização em Educação Musical - Piano). EMBAP.

_____. *A Influência do Software Juilliard Music Adventure no Desenvolvimento das Composições de Crianças de Dez Anos de Idade*. Curitiba, 1997. Monografia (Especialização em Administração de Instituições de Ensino). FAE ? CDE.

KRÜGER, Susana Ester; FRITSCH, Eloi Fernando; FLORES, Luciano Vargas; GRANDI, Roges Horácio; SANTOS, Tiago Rubin; HENTSCHKE, Liane; VICCARI, Rosa Maria. Desenvolvimento de Software para Educação Musical: um Projeto Interdisciplinar. Aprovado para o VI Simpósio Brasileiro de Computação e Música ? Rio de Janeiro, jul.1999.

MacGREGOR, Rob. Music Notational Software based on Children's Own Symbolic Representations of Sound. In: *Research Studies in Music Education*. n.º 3, dec. 1994. p.15-24.

PARRISH, Regena Turner. Development and Testing of a Computer-Assisted Instrucional Program to Teach Music to Adult Nonmusicians. In: *Journal of Music Education* (JRME), v. 45, n.º 1, Spring.1997. p.90-102.

RAMOS, Edla Maria Faust; MENDONCA, Ivan José. O Fundamental na Avaliação da Qualidade do Software Educacional. In: *Anais do II Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*. Porto Alegre: 1991, p.122-131.

ROGERS, Kevin. Resoursing Music Techonology in Secondary Schools. In: *British Journal of Music Education*, v. 14, n.º 2, July 1997, p.129-136.

RUDOLPH, Thomas E. *Teaching Music with Technology*. Chicago: GIA, 1996.

SALAMAN, William. Keyboards in Schools. In: *British Journal of Music Education*, vol. 14 n.º 2, Cambridge: Cambridge University, 1997. p.143-149.

SQUIRES, David; McDOUGALL, Anne. *Choosing and Using Educational Software*: a Teachers' Guide. London: Falmer Press, 1994.

_____. Software Evaluation: a Situated Approach. In: *Journal of Computer Assisted Learning*. Vol. 12.

1996, p.146-161.

STAHL, Marimar M. Software Educacional: Características dos Tipos Básicos. In: Anais do I Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. Rio de Janeiro: 1990, p.34-46.

SWANWICK, Keith. *A Basis for Music Educatio*n. London: Routledge, 1979.

_____. *Music, Mind and Education*. London: Routledge, 1988.

THE WOODWIND & THE BRASSWIND. *A Music Technology Resource Guide for Educators. Advanced Technologies. Email:* wwandbw@aol.com