

Texto n.007

Textos para Discussão

ISSN - 2447-8210

**Projeto de desenvolvimento de
software para produção de
partituras musicais utilizando
a musicografia Braille**

unis

Francisco Donizeti Vieira Luz

Vania Garcia Camargo

Projeto de desenvolvimento de *software* para produção de partituras musicais utilizando a musicografia Braille

Francisco Donizeti Vieira Luz¹

Vania Garcia Camargo²

RESUMO

A tecnologia da Informação está presente em praticamente todas as áreas da ciência como ferramenta de produtividade, auxiliando os profissionais dessas áreas em seus trabalhos diários. Na educação inclusiva, isso não poderia ser diferente, pois a informática deve ser uma aliada e auxiliar os educadores de escolas públicas, escolas privadas e, especialmente, de escolas de educação especial no processo de inclusão social. Esse trabalho pretende pesquisar recursos tecnológicos e didáticos que possam ser aplicados em um futuro desenvolvimento de programa de computador (*software*) que poderá proporcionar aos profissionais músicos, sejam eles educadores, maestros ou compositores, desenvolverem partituras musicais, de forma interativa. Tal manipulação poderá ser realizada, tanto por pessoas que não apresentem qualquer problema de visão, bem como por músicos cegos, através da musicografia Braille e assim, terão a oportunidade de produzir documentos musicais, os quais serão armazenados em um banco de dados. Portanto, após seu desenvolvimento, esse programa permitirá, ao educador musical bem como aos músicos cegos ou com baixo grau de visão, a elaboração de partituras musicais, textos musicais e apostilas musicais transcritas para a linguagem Braille.

Palavras-chave: Banco de Dados. Musicografia Braille. Inclusão social. Tecnologia Assistiva.

¹ Mestre em Sistemas de Produção pela UNIFENAS-MG; Especialista em Comércio Eletrônico pela PUC-SP; Bacharel em Ciência da Computação pela UNIFENAS-MG; Professor na UNIFENAS-MG. francisco.luz@alfenas.mg.gov.br

² Especialista em Educação Musical pela Faculdade da Aldeia-SP; Graduação em licenciatura em música (habilitação flauta doce) pela Universidade do Vale do Rio Verde-MG; Professora no Grupo Educacional UNIS-MG. vaniacamargo.vga@hotmail.com

ABSTRACT

Information technology is present in virtually all areas of science as a productivity tool, helping professionals in these areas in their daily work. In inclusive education, it could not be otherwise, because the computer should be an ally and assist educators in public schools and private schools and especially the special education schools in the social inclusion process. This work intends to research technological and educational resources that can be applied in the future development of computer programs (software) that can provide professional musicians, be they teachers, conductors, composers, develop musical scores, interactively, and such manipulation may be carried out, both by persons who do not present any vision problems as well as by blind musicians, through Braille musicografia; and have the opportunity to produce musical documents, which are stored in a database. Therefore, after its development, this program will, at the music educator as well as to the blind musicians or low degree of vision, the development of musical scores, musical texts and musical handouts transcribed to Braille.

Keywords: Database. Braille music. Social inclusion. Assistive technology.

1. INTRODUÇÃO

É inegável a importância de oferecer oportunidade de inclusão às tecnologias computacionais, para que pessoas que possuam baixa visão ou mesmo a perda total da visão, considerando os graus profundos ou não, possam usufruir desses recursos amplamente difundidos nos dias atuais. O fato de considerar a inclusão social de uma pessoa como situação relevante, permite e garante acesso aos processos educacionais, de forma que as possíveis limitações possam ser minimizadas ou até mesmo eliminadas. A tecnologia assistiva permite, com grande significância, o ensino do Braille através de um sistema computadorizado.

Dentre as diversas linguagens humanas, encontramos uma específica para os deficientes visuais, chamada Braille, um sistema de escrita e leitura tátil, formada por um agrupamento de até seis pontos em alto relevo, comumente chamado de “cela braille”.

Para a inclusão digital de pessoas cegas, é necessária a criação de ferramentas computacionais adequadas, que permitam a entrada e saída dos dados no formato Braille e que auxiliem o deficiente visual quanto à produção de documentos e, nesse caso específico, a produção de partituras musicais.

Um sistema informatizado para confecção de documentos na linguagem Braille permite oferecer resultados rápidos na produção musical. Utilizando a tecnologia assistiva, o músico que produz partituras musicais, terá melhores condições de escrever suas composições, obtendo resultados mais satisfatórios com um menor tempo.

Nesse contexto, a Internet apresenta-se como uma ferramenta de grande importância, pois, através dela, é possível a construção de aplicações computacionais que ofereçam maior eficácia aos usuários, pois estes podem acessar os programas independentemente do local geográfico, além de não haver necessidade de instalar programas nos computadores pessoais.

Portanto, este trabalho propõe pesquisar recursos tecnológicos e didáticos a fim de um futuro desenvolvimento de *software* para produção de partituras musicais utilizando a musicografia Braille, tendo em vista a escassez de ferramentas computacionais que permitam a transcrição e impressão de partituras em modo Braille. Com um sistema de computação, espera-se que as pessoas portadoras de cegueira parcial ou total possam desenvolver satisfatoriamente suas partituras ou textos musicais, bem como participar de aulas de musicalização através desse método de leitura, com as pontas dos dedos.

Tal abordagem se justifica tendo em vista a necessidade de minimizar o problema da inclusão digital e inclusão social de pessoas com perda parcial ou total de visão, permitindo que se incluam socialmente e digitalmente nos processos de aprendizagem musical.

É necessário ressaltar a importância da contribuição desse trabalho quanto ao aspecto do estudo da música e da oportunidade oferecida às pessoas. Uma vez que o projeto visa o desenvolvimento de um programa gratuito de computador, e que poderá ser utilizado pelas escolas, públicas, particulares e de educação especial ou até mesmo para uso domiciliar, contribuindo então, para o ingresso de crianças, jovens e adultos ao mundo musical.

Objetiva-se, portanto, a pesquisa de tecnologia assistiva além de recursos pedagógicos e didáticos para futura criação de um *software* para produção e

desenvolvimento de partituras musicais, textos musicais e apostilas musicais, através do método Braille.

Este propósito será conseguido através da revisão bibliográfica realizada, bem como o estudo de caso através de uma pesquisa aplicada no Conservatório Estadual de Música Maestro Marciliano Braga da cidade de Varginha e também na Escola de Música professora Walda Tiso Veiga da cidade de Alfenas, com alunos na faixa etária acima de 15 anos e que possuam baixa visão ou perda total de visão.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1 A biografia de Louis Braille

De acordo com a citação de Veiga (1983:17) apud Sena (2007), Louis Braille nasceu em quatro de janeiro de 1809, na cidade de Coupvray no distrito de Seine-Marne, situada a 45 km da cidade de Paris, França (American Foundation for The Blind-1969). Seu pai, Simon René Braille, trabalhava em um curtume e era um conceituado seleiro, produzia também outros objetos em couro e trabalhava para todos daquela região. Sua mãe, Monique Baron, casara-se com Simon Braille em 1792, dezessete anos antes do nascimento de Louis Braille.

No ano de 1812, não se sabe exatamente em que dia e mês, o pequeno Louis brincava na oficina como de costume. Em certo momento apanhou um dos instrumentos de retalhar o couro e experimentou imitar o trabalho de seu pai. Ao tentar perfurar um pedaço de couro com a sovela pontiaguda afiada, aproximou-a do rosto. O couro era rígido e o pequeno forçava para cortar. Em dado momento a sovela resvalou e atingiu-lhe o olho esquerdo, causando grave hemorragia e como o agravamento do problema, a cegueira total (KUGELMASS apud SENA, 2007).

2.2 O surgimento do método de leitura Braille

Segundo o site CMDV (Portal do deficiente visual, 2015), muitos dos avanços da humanidade nasceram das guerras, com o código primitivo que originou o Sistema Braille não foi diferente. O oficial da artilharia francesa Charles Barbier, queria ler mensagens nas trincheiras escuras sem usar nenhuma luz que chamasse a atenção do inimigo, dessa forma ele criou o primeiro sistema de leitura por tato.

Quando tinha apenas 12 anos, o também francês Louis Braille, que era cego, conheceu o sistema, passou a utilizá-lo e após alguns anos, conseguiu melhorar significativamente o sistema de leitura através do tato.

Braille trocou a representação por sons (fonética) do método original pela representação por letras (alfabética) e reduziu os 12 pontos para apenas seis, formado por duas colunas com três pontos cada. O Sistema Braille representa letras, números, sinais de pontuação, acentuação, etc. Cada um dos signos é representado por pontos em relevo. O agrupamento de seis possibilita a constituição de 63 símbolos diferentes que servem para representar caracteres da literatura, da matemática, da informática e da música. O sistema foi inventado em 1825 e até hoje é utilizado em todo o mundo, assim, Louis Braille abriu aos cegos as portas da cultura, arrancando-os a cegueira mental em que viviam e mostrando-lhes horizontes novos na ordem social, moral e espiritual.

2.3 O método braile

Conforme descrito no portal Ler para ver (2015), o Sistema Braille é constituído por 63 sinais obtidos pela combinação metódica de seis pontos que, na sua forma fundamental, se agrupam em duas filas verticais e justapostas de três pontos cada. Estes sinais não excedem o campo táctil e podem ser identificados com rapidez, pois, pela sua forma, adaptam-se exatamente à polpa do dedo.

Dispondo de um processo fácil de leitura, o gosto pelos livros estendeu-se amplamente entre os cegos e ocupou um lugar importante em suas vidas. A instrução oral deu lugar à instrução pelo livro. O conhecimento intelectual, sob todas as suas formas (filosofia, psicologia, teologia, matemáticas, filologia, história, literatura, direito), tornou-se mais acessível aos cegos.

Os benefícios do Sistema Braille estenderam-se progressivamente, à medida que as aplicações revelavam todas as suas potencialidades.

Outro exemplo é a facilidade de imprimir textos em Braille. Introduzidos no computador, os textos podem ser submetidos a um programa de tratamento específico e sair numa impressora braile; os textos assim tratados podem utilizar-se, quer na produção direta em papel, quer na produção de placas de impressão, conforme a obtenção do número de exemplares. Na figura 01 pode-se observar o formato da célula Braille.

Figura 01 – Desenho de uma “cela braille” de 6 pontos.

1	4
2	5
3	6

Fonte: Figura de acervo pessoal.

2.4 Representação alfabética da linguagem Braille

Para facilmente serem identificados e terem suas posições relativas exatamente localizadas, os pontos são numerados de cima para baixo e da esquerda para a direita. Os três pontos que formam a coluna ou fila vertical esquerda: 1, 2, 3; aos que compõem a coluna ou fila vertical da direita, equivalem aos números 4, 5, 6, respectivamente.

Figura 02 – Sinais Braille e suas respectivas grafias.

a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
k	l	m	n	o	p	q	r	s	t
u	v	x	y	z	ç	é	â	è	ú
â	é	ô	@	à	ü	õ	w		
,	;	:	/	?	!	=	"	*	'
í	ā	ó	Sinal de número	.	-	Sinal de letra maiúscula	^		

Fonte: Ministério da Educação, 2002.

Como pode ser observado na figura 02, a linguagem Braille é bastante complexa e exige estudo com muita dedicação, tanto por parte do educador quanto por parte do educando e, nesse contexto, podemos perceber a necessidade de ferramentas atuais que possam auxiliar as pessoas que perderam sua visão, seja pelo qual motivo for.

2.5 Sugestão para tecnologias computacionais

2.5.1 Linguagem de Programação PHP

Segundo Barreto (2009), o PHP (*Hypertext Preprocessor*) é uma linguagem de programação *open source* (código aberto) especialmente adequada para o desenvolvimento *www*, sendo uma das mais usadas para desenvolvimento de *websites*. Apresenta uma linguagem *server-side*, ou seja, “roda” do lado do servidor. Assim, o cliente recebe apenas os resultados dos *scripts* que são interpretados no servidor, não tendo acesso ao código.

Ainda, conforme citado por Lima (2013), apresenta como vantagens ser totalmente gratuito, funcionar em qualquer sistema operacional no qual é possível instalar um servidor *web* (multi-plataforma) e ser conectado facilmente com sistemas compatíveis com o padrão ODBC (*Open Data Base Connectivity*).

2.5.2 Banco de dados

O banco de dados é considerado um dos aspectos mais importantes dentro do desenvolvimento de qualquer sistema, pois é aí que os dados ficam contidos para, posteriormente, serem obtidas as informações disponibilizadas aos usuários.

“Os Sistemas Gerenciamento de Banco de dados (SGBD) permitem também acesso multiusuário, em que cada usuário acessa o mesmo registro simultaneamente sem que haja perda de informações” (KROENKE, 1998).

“O MySQL é um sistema de gerenciamento de bancos de dados relacional. Um banco de dados relacional armazena dados em tabelas separadas em vez de colocar todos os dados um só local. Isso proporciona velocidade e flexibilidade” (MYSQL AB, 2014).

2.5.3 A Linguagem de programação JavaScript

Segundo Feitosa (2007), o JavaScript é uma linguagem de programação simples criada para dar mais interatividade e maior funcionalidade às páginas da WWW. Tendo sido inicialmente desenvolvida pela Netscape, a linguagem JavaScript acabou por dar origem à especificação técnica ECMAScript, que é um padrão oficial reconhecido pela indústria.

“O Javascript é uma linguagem compacta baseada em objetos, específica para a criação de aplicações Internet. Os comandos do Javascript podem ser

escritos diretamente em uma página HTML (*HyperText Markup Language*) e em qualquer editor de textos” (SANTOS, 2010).

Conforme Ramos (2013), com essa Linguagem, uma página pode reconhecer e responder a situações como clique, movimentação do “*mouse*”, entrada de dados e outros eventos computacionais ocorrentes na “tela” do computador.

2.6 A musicografia Braille

A musicografia Braille é uma área do estudo da música que está focada em prover o acesso de deficientes visuais e pessoas de visão reduzida ao material musical escrito em tinta através do sistema de grafia braille.

Conforme citado por Sena (2007), a musicografia Braille é uma área de estudo da música que transcreve os sinais da partitura em tinta para o Braille, facilitando o acesso de deficientes visuais. Louis Braille realizou a primeira musicografia baseada em seu sistema em 1829, a obra “*Procédé pour Écrire les paroles, La musique et la plainchant au moyen de pointd*” (Método para escrever as palavras, a música e o canto por meio dos pontos). Braille propunha junto ao alfabeto, um sistema de caracteres musicais baseados em seus seis pontos.

Em 1879 se publicou outro compêndio na Alemanha e em 1885, uma nova versão em Paris. Existindo diferenças significativas entre os três compêndios, foi criada uma comissão internacional para um estudo, propondo a unificação do código musico gráfico. Representantes da França, da Inglaterra, da Alemanha e da Dinamarca, concluíram no ano 1888 em Colônia (Alemanha), o estudo que ficou conhecido como “Chave de Colônia”. A estrutura básica era a mesma que até hoje vigora, mas alguns sinais foram alterados.

Conforme descrito por Tudissaki et al apud Bonilha (2006), os símbolos táteis presentes nas músicas em notação da Musicografia Braille conseguem demonstrar a maioria dos símbolos musicais (indicações das notas, ritmo, acordes, articulações, dinâmicas, entre outros), assim como os símbolos empregados em qualquer partitura musical.

As figura 03 e 04 apresentam alguns exemplos de aplicação da musicografia Braille.

2.7 Musicalização inclusiva através do método Braille

Conforme explica Malheiros (2014), atualmente, a educação musical direcionada para as pessoas com deficiência tem se destacado nas pesquisas e estudos no âmbito nacional, mas na área da educação musical da pessoa cega e/ou com deficiência visual, e o conhecimento da Musicografia Braille, ainda é escasso. Uma das principais responsáveis pela mudança na área da educação musical especial é a legislação referente à inclusão, a exemplo da Lei de Diretrizes e Bases - LDBEN no. 9.394/96. No seu Art. 4º, § 3º, que se refere ao atendimento educacional especializado a educandos com deficiência, determinando que os alunos com deficiência sejam incluídos na sala de aula e afirma que o atendimento educacional na rede regular de ensino, à pessoa com deficiência, é dever do Estado. A mesma lei enfatiza a necessidade de atender às necessidades destas pessoas com técnicas, recursos educativos, currículos, etc., bem como ter professores especializados para atendê-los. Apesar desse destaque, a quantidade de estudos ainda é pouca se comparada à realidade brasileira educacional especial, principalmente na área da educação musical.

Malheiros apud Louro (2006) ainda afirma que um discurso muito comum dentro da área musical é que a música é importante para formação de todos, mas questiona se, na prática, todas as pessoas têm a mesma oportunidade e se os professores de música estão aptos a lidar realmente com “todos”, impulsionando-nos a refletir sobre o ensino da música à pessoa com deficiência. A educadora brasileira, Profª Drª. Isa Gonçalves, afirma que “a educação especial é aquela que se destina a pessoas com necessidades educativas específicas. No Brasil, trabalhos na área da Educação Especial ainda são exíguos, e as ações ainda se dão de forma pouco adequada, principalmente no que diz respeito à cegueira”.

No âmbito da Educação Especial em Música, Bonilha (2007), discute a inserção da pessoa com deficiência no campo das artes, especificamente questões relacionadas à deficiência visual. A autora, sendo uma pessoa cega, problematiza aspectos referentes ao ensino da Musicografia Braille, pois a mesma teve formação musical mediante a leitura e escrita em Braille. As pessoas cegas congênicas enxergam o mundo através dos olhos das pessoas normovisuais e por isso a voz humana é um dos veículos condutores de conhecimento do mundo para elas.

Gomes (2014) explica que a investigação dos aspectos que necessitam evoluir na política de educação especial requer que se situe como este processo vem acontecendo efetivamente nas redes de ensino. Considerando que a inclusão de crianças com necessidades educacionais especiais produz impasses no cotidiano escolar que exigem um constante repensar das práticas pedagógicas é importante a análise de alguns aspectos do contexto atual da inclusão no país. Os temas, delineados a partir de um mapeamento realizado em diferentes espaços educacionais, representam uma síntese dos principais aspectos percebidos como tensionadores do processo e emergiram da análise das opiniões dos diferentes segmentos da comunidade escolar envolvidos com a proposta de inclusão, as quais foram obtidas através de observações, de entrevistas semiestruturadas, de grupos de discussão, bem como de diferentes experiências profissionais existentes.

Ainda, Teixeira apud Gomes (2014) mostra que a Tecnologia Assistiva é a somatória da capacidade criativa com a praticidade e funcionalidade da adaptação proposta. Qualquer modificação de tarefa, método e meio ambiente que propicie independência e função à pessoa deficiente se enquadra dentro da Tecnologia Assistiva.

A Tecnologia Assistiva tem por objetivo proporcionar à pessoa portadora de deficiência maior independência, qualidade de vida e inclusão social, através da ampliação da comunicação, mobilidade, controle do seu ambiente, habilidades de seu aprendizado, competição, trabalho e integração com a família, amigos e sociedade. Podem variar de um par de óculos ou uma simples bengala a um complexo sistema computadorizado (LOURO Apud GOMES, 2014).

De acordo com Mazzota apud Gomes (2014), o estudo sobre a deficiência visual é dividido em duas categorias: os cegos, aqueles que nada enxergam e precisam então do método Braille para sua educação, e os de visão subnormal, que possuem acentuada dificuldade de visão e precisam de recursos didáticos especiais, tais como materiais impressos em edições ampliadas ou outros sistemas. A presente citação vai de encontro e de forma muito coerente com o que propõe o presente projeto.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando o que foi estudado e argumentado pelos diversos autores citados nos parágrafos desse trabalho, considera-se que esse projeto, bem como sua aplicação prática, é de suma relevância para facilitar a inclusão de cegos ao meio musical. O levantamento bibliográfico permitiu o conhecimento dos diversos problemas existentes atualmente em relação à musicalização de pessoas com cegueira, seja parcial ou total.

Pode-se constatar também que há necessidade do desenvolvimento de ferramentas que permitam a inclusão dessas pessoas, ajudando no processo de inclusão social e inclusão musical considerando-se que a musicalização exige dedicação e persistência o que leva muitas pessoas a abandonarem o estudo, antes mesmo de concluído. Quando a questão é a cegueira, o problema se agrava, pois não existem professores preparados e as ferramentas computacionais que existem são escassas, o que leva a uma grande dificuldade de aprendizagem por parte das pessoas que apresentam baixa ou perda total de visão.

Como trabalho futuro, sugere-se o desenvolvimento de um programa de computador que possa aplicar a didática e técnicas que beneficiem a musicalização através do método Braille.

REFERÊNCIAS

BARRETO, Maurício Vivas de Souza. **Tutorial da linguagem PHP**. Aracaju: Universidade Federal de Sergipe, 2009.

BONILHA, Fabiana Fator Gouvêa; CARRASCO, Claudiney Rodrigues. **Ensino de Musicografia Braille: um caminho para educação musical inclusiva**. Anais da ANPPOM, São Paulo, 2007.

CMDV. Portal do deficiente visual. <Disponível em http://www.cmdv.com.br/lermais_materias.php?cd_materias=68>. Acesso em: 05 Set. 2015.

FEITOSA, Rafael. **Apostila de Java Script e HTML Dinâmico, W3C World Wide Web Consortium**. [S.L.]: Foxit PDF Editor, 2007.

FREE SOFTWARE FOUNDATION, INC. 2013. Disponível em: <<http://www.fsf.org/working-together/gang/mysql>>. Acesso em: 10 Set 2015.

GOMES, Celso Augusto dos Santos. JUNQUEIRA, Gilberto Rezende
Guia de Estudo – Educação musical IV. Varginha: GEaD-UNIS/MG, 2014.
132.p 1. Educação musical. 2. Inclusão. 3. Música na terceira idade.

KROENKE, David M. **Banco de Dados: fundamentos, projeto e implementação**. 6.
ed. Rio de Janeiro: LTC – Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 1999.

LER PARA VER. <Disponível em http://www.lerparaver.com/Braille_invencao.html>.
Acesso em: 05 Set. 2015.

LIMA, Cristiano Cachapuz e. **Apostila de PHP**. Campanha: Universidade da Região
de Campanha-Centro de Ciências da Economia e Informática, 2014.

Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. **Grafia Braille para a
Língua Portuguesa** / elaboração : Cerqueira, Jonir Bechara... [et al.]. Secretaria de
Educação Especial. Brasília: SEESP, 2006. 106p. 1.

LOURO, V. S. **As adaptações a favor da inclusão do portador de deficiência
física na educação musical: um estudo de caso**. Dissertação de mestrado:
UNESP, 2003.

MALHEIROS, Ozani Pereira de Oliveira. **Musicografia Braille na educação
musical especial**. Faculdade de Ciências Humanas de Olinda – FACHO
ozmalheiros@hotmail.com.

MYSQL AB. **Manual do gerenciador de Banco de Dados MySQL**. Disponível em:
<<http://downloads.mysql.com/docs/refman-4.1-pt.a4.pdf>>. Acesso em: 10 Set 2015.

RAMOS, Celso de Ávila. **Apostila de Tecnologia Internet**. Alfenas: Universidade
José do Rosário Vellano, 2013.

SANTOS, Elisabete da Silva. **Apostila de JavaScript. Departameto de
Tecnologia da Informação**. São Paulo: FATEC-SP, 2010.

TOMÉ, Dolores. **Introdução a Musicografia Braille**. São Paulo: ed. Global – 2003.

TUDISSAKI, Shirlei Escobar. **A Musicografia Braille como recurso pedagógico
para a aprendizagem musical de deficientes visuais**. IV SEMANA DE

EDUCAÇÃO MUSICAL IA-UNESP / VIII ENCONTRO REGIONAL SUDESTE DA ABEM – 2012 – ANAIS IV SEMANA DE EDUCAÇÃO MUSICAL UNESP VIII ENCONTRO da ABEM – REGIÃO SUDESTE 949 IA/UNESP.

SENA, Sabrynne S. **A MUSICOGRAFIA BRAILLE NA FORMAÇÃO DO MÚSICO DEFICIENTE VISUAL**. Trabalho de conclusão de curso apresentada ao curso de Educação Musical/ Ensino Musical Escolar. Universidade Federal de Goiás, 2007.

TEIXEIRA, M. **Suporte a serviços diferenciados em servidores web**: modelos e algoritmos. 2004. 140 f. Tese (Doutorado) – USP, São Paulo, 2004.

