



FUNDAÇÃO  
ARAUCÁRIA

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação  
Divisão de Pesquisa



## PROJETO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA – PIBIC/CNPq-FA- UEM

<b>1. TÍTULO DO PROJETO:</b> Construção de um Gamelão Javanês virtual no ambiente de programação visual Pure Data, executável em tempo real via computação física.	
<b>2. INÍCIO:</b> 01/08/2010	<b>3. TÉRMINO:</b> 31/07/2011
<b>4. EQUIPE EXECUTORA:</b>	
a) Nome do Acadêmico: <i>Emanuel Vasconcelos Isidoro da Silva</i>	
b) Nome do Orientador: <i>Marcus Alessi Bittencourt</i>	
c) Nome do Co-Orientador (se houver): -----	

### ▪ Resumo

O mundo ocidental tem se maravilhado com as sonoridades exóticas do Gamelão, a orquestra de metalofones típica das ilhas de Java e Bali na Indonésia, desde a passagem de Sir Francis Drake por Java em 1580. Para o Ocidente, a exposição de diversos compositores europeus ao Gamelão desde o final do século XIX praticamente reorientou os rumos da música ocidental. Entre as características mais marcantes e sedutoras do Gamelão está o timbre ligeiramente inarmônico de seus gongos, os intrincados esquemas e padrões rítmicos das composições javanesas e balinesas, além da estrutura única do próprio sistema musical javanês. A prática do Gamelão no ocidente tem servido de maneira importante para atividades de musicalização, segundo a metodologia da bi-musicalidade, além de se configurar uma importante plataforma de experimentação para criadores musicais, quer na emulação e estudo dos estilos tradicionais javaneses, quer na elaboração de novas criações, amalgamando diversos estilos novos e tradicionais tanto ocidentais como orientais. Dada a inexistência de grupos de Gamelão no Brasil e a dificuldade e custo de aquisição de instrumentos indonésios no Brasil, uma solução de implementação virtual computacional de uma destas orquestras pode ser importante para estimular o conhecimento, difusão e desenvolvimento da prática do Gamelão no Brasil, com seus benefícios educacionais e criativos. A pesquisa iniciará seus trabalhos com estudos sobre a Música Javanesa e Balinesa, seu sistema musical, sua organologia e sua prática de execução musical. Concomitantemente, será realizada a edição e pós-produção de amostras sonoras de metalofones, xilofones e membranofones javaneses de um gamelão real, pré-gravadas pelo orientador do projeto em 2005 nos Estados Unidos. Após estas etapas iniciais serão pensadas as arquiteturas e implementadas as construções de interfaces físicas homem/computador para a execução em tempo real dos instrumentos musicais virtuais, implementadas com o hardware Arduino e/ou técnicas de Circuit Bending, e do software emulador virtual da orquestra javanesa, implementado no ambiente visual de programação Pure Data. A pesquisa se completa com a montagem efetiva do Gamelão Virtual Javanês, com ensaios de obras musicais tradicionais javanesas, além de obras especialmente compostas para o Gamelão Virtual pelos pesquisadores-compositores do LAPPSO-UEM, culminando com a execução de um recital final para a comunidade interna e externa da UEM. Ao final, será preparado um artigo científico formalizando as pesquisas realizadas e todo o material bibliográfico produzido pela pesquisa será acrescentado ao site wiki de documentação do LAPPSO-UEM.

## ▪ Introdução

Dá-se o nome de Gamelão às orquestras de metalofones típicas das ilhas de Java e Bali na Indonésia, constituídas por gongos de altura definida e de diversos tamanhos e formas, fabricados na sua maioria em bronze e muitas vezes acompanhados por vocalistas, xilofones, tambores diversos, flautas de bambu e instrumentos de corda. O mundo ocidental tem se maravilhado com as sonoridades exóticas destes conjuntos de metalofones indonésios desde a passagem de Sir Francis Drake (1540-1596) por Java em 1580 (ver SORRELL 1992). Para o Ocidente, a exposição de diversos compositores europeus ao Gamelão desde as exposições na Exposição Universal de Paris em 1889 praticamente reorientou os rumos da música ocidental no século XX. Entre as características mais marcantes e sedutoras do Gamelão está o timbre ligeiramente inharmônico de seus gongos, que é refletido na estrutura do próprio sistema musical e de afinação Javanês (ver SETHARES 1999). As sonoridades das duas escalas básicas do sistema javanês, a *Slendro* e a *Pelog*, que não possuem alturas equivalentes a nenhuma estrutura escalar da música ocidental (ver McPHEE 1949), e os intrincados esquemas e padrões rítmicos das composições javanesas e balinesas foram fonte de inspiração para um grande rol de compositores ocidentais do século XX, tais como Claude Debussy (1862-1918), Erik Satie (1866-1925), Béla Bartók (1881-1945), Francis Poulenc (1899-1963), Benjamin Britten (1913-1976), John Cage (1912-1992), Colin McPhee (1900-1964), Lou Harrison (1917-2003), Olivier Messiaen (1908-1992) e Pierre Boulez (1925-). Desde o começo do século XX, compositores contemporâneos como estes elencados acima vêm compondo obras que mesclam as culturas Ocidental e Oriental de maneiras as mais diversas (ver PERLMAN 1994 e McDERMOTT 1986). Dentre estes compositores, um dos mais prestigiados é o norte-americano Lou Harrison (1917-2003) (ver MILLER & LIEBERMAN 1999), que inclusive construiu orquestras de metalofones de especificações diferentes mas inspiradas nas tradicionais indonésias. Composições de Harrison como *La Koro Sutro* de 1973 firmaram-se como grandes exemplos de integração estética das sonoridades javanesas com as da música ocidental contemporânea.

O ensino e prática do Gamelão tem sido de grande utilidade para a musicalização tanto infantil como juvenil e adulta, especialmente nos Estados Unidos, como atestam SORRELL 1992 e BECKER 1983. Na experiência norte-americana, são destacados os benefícios e utilidades da prática musical do Gamelão em situações onde existem pessoas com grande diferença de habilidades musicais. Isto porque, apesar de existirem no Gamelão alguns instrumentos de grande dificuldade técnica de execução, grande parte dos instrumentos é de fácil ou média dificuldade. Além disso, todos os instrumentos desempenham papéis de igual importância musical no conjunto e nenhum instrumento consegue ser tocado a contento sem que seu executante esteja efetivamente interagindo com o grupo como um todo. A música é aprendida oralmente e auditivamente, com auxílio de notações gráficas bastante simples e mínimas, baseadas apenas em letras e números, diferentemente da complexa notação musical ocidental. Ou seja, a curva de aprendizado é baixa, viabilizando a absorção ativa de iniciantes integrados a um conjunto de pessoas já iniciadas e de nível mais avançado, com amplo espaço para o crescimento pessoal individual e para o desenvolvimento de trabalho musical em grupo, ainda promovendo o contato do aluno com problemáticas musicais universais importantíssimas. Atualmente, preza-se muito nos EUA o conceito de bi-musicalidade (ver BECKER 1983), que propõe a formação musical simultânea em tradições ocidentais e orientais. Tal metodologia abre a mente do aprendiz ocidental para fazeres musicais de culturas distantes da dele, tecendo relações de semelhança à sua própria cultura e apreciando as diferenças intensas de ponto de vista e de material musical que tais tradições estrangeiras trazem ao seu pensamento musical ocidental.

No Brasil, conhece-se pouco da música indonésia. Segundo o American Gamelan Institute, não existem grupos de Gamelão no Brasil. O mesmo instituto lista apenas a presença na América Latina de dois grupos, ligados às respectivas embaixadas da Indonésia na Argentina e México. Dada a dificuldade e custo de aquisição de instrumentos indonésios no Brasil, uma solução de implementação virtual de uma destas orquestras, emulada em computadores a partir de amostras sonoras reais daqueles instrumentos, pode ser importante para estimular o conhecimento, difusão e desenvolvimento da prática do Gamelão no Brasil, o que tornará possível trabalhos de musicalização baseados no conceito de bi-musicalidade, a partir da prática da música javanesa. Tal orquestra virtual será também uma importante plataforma de experimentação para criadores musicais, que poderão realizar experimentos com as sonoridades particulares do Gamelão, quer na emulação dos estilos tradicionais, quer na elaboração de novas criações, amalgamando diversos estilos novos e tradicionais tanto ocidentais como orientais.

Com as facilidades modernas de implementação de interfaces físicas homem-computador a partir do uso das técnicas de Circuit Bending e da plataforma open-source de hardware Arduino (ver BANZI 2009), é possível construir interfaces físicas que permitam a execução em tempo real do Gamelão Virtual em situações de aulas, ensaios e concertos, viabilizando desta maneira trabalhos de bi-musicalização a partir do Gamelão. Com uma maior visibilidade de trabalhos com este enfoque, espera-se despertar o interesse pelos instrumentos reais originais javaneses e suas possibilidades de uso criativo e educacional.

#### ▪ **Justificativas**

Esta pesquisa se justifica pela escassez de trabalhos no Brasil com as técnicas de bi-musicalização e pelo desconhecimento em geral dos estudantes de música do país das tradições musicais dos países do oriente, em especial de Java e Bali na Indonésia. Considerando a indisponibilidade de instrumentos e grupos de Gamelão no Brasil, uma implementação virtual computacional de um Gamelão Javanês exequível em tempo real por meio de interfaces físicas serviria de excelente ponto de partida para trabalhos de criação, performance e musicalização através das sonoridades e problemáticas muito especiais da música javanesa/balinesa, estimulando uma futura prática desta música em instrumentários reais. Esta pesquisa também se integra de maneira expressiva nas atividades de pesquisa, ensino e extensão do Laboratório de Pesquisa e Produção Sonora (LAPPSO) do Departamento de Música da UEM. Criado em 2006 e cadastrado no diretório de grupos de pesquisa do CNPq, o LAPPSO-UEM tem se firmado como um núcleo de pesquisas nos campos da Música Eletroacústica e da Computação Musical, enriquecendo a vida cultural e acadêmica do norte do Paraná, uma região brasileira sem uma tradição sólida nestas áreas do conhecimento. Por meio de ações de pesquisa e de extensão universitária, incluindo programas de Iniciação Científica, o LAPPSO-UEM pretende fomentar, promover e viabilizar o trabalho criativo musical de professores, pesquisadores e alunos de graduação e pós-graduação da UEM e das comunidades vizinhas e colaboradoras. Esta pesquisa somará imensamente às atividades de criação musical e pesquisa do LAPPSO e ajudará com os esforços de produção de material bibliográfico do laboratório, acrescentando os fichamentos, resumos e escritos originais produzidos pela pesquisa ao website *wiki* de documentação do LAPPSO.

## ▪ **Objetivos**

Objetivo Geral:

1. Construir um modelo virtual de um Gamelão (orquestra de idiofones) Javanês/Balinês, exequível em tempo real por executantes ao vivo em instrumentário virtual implementado com computação física.

Objetivos Específicos:

1. Estudar o Sistema Musical Javanês/Balinês, sua organologia e seus métodos e práticas de execução musical;
2. Estudar a construção de interfaces físicas homem-máquina com a plataforma Arduino e/ou técnicas de Circuit Bending;
3. Estudar a implementação de software para Computação Musical com o ambiente visual de programação Pure Data;
4. Escrever um artigo científico formalizando as pesquisas realizadas;
5. Acrescentar todo material bibliográfico produzido pela pesquisa no site *wiki* de documentação do Laboratório de Pesquisa e Produção Sonora (LAPPSO) da UEM;
6. Ensaiar e executar ao vivo repertórios musicais com o Gamelão Virtual criado.

## ▪ **Metodologia**

A pesquisa iniciará seus trabalhos com estudos sobre a Música Javanesa e Balinesa, seu sistema musical, sua organologia e sua prática de execução musical, tomando como base PICKVANCE 2006 e TENZER 1991, além de diversos artigos científicos como BECKER 1983, GAETANO 1978, McPHEE 1949, SORRELL 1992, VETTER 1989. Concomitantemente, será realizada a edição e pós-produção de amostras sonoras de metalofones, xilofones e membranofones javaneses de um gamelão real, pré-gravadas pelo orientador do projeto em 2005 nos Estados Unidos. Estas amostras serão preparadas para o uso específico deste projeto segundo as técnicas de Computação Musical descritas em ROADS 1996. Após estas etapas iniciais serão pensadas as arquiteturas e implementadas as construções de a) interfaces físicas homem/computador necessárias para a execução em tempo real dos instrumentos musicais virtuais, implementadas com o hardware Arduino e/ou técnicas de Circuit Bending, sob a orientação de BANZI 2009 e EVANS 2007, e b) o software emulador virtual da orquestra javanesa, implementado no ambiente visual de programação Pure Data (PUCKETTE 1996), com embasamento metodológico em KREIDLER 2009 e PUCKETTE 2007. Para todas estas tarefas estarão disponíveis os softwares e equipamentos implementados no Laboratório de Pesquisa e Produção Sonora (LAPPSO) do Departamento de Música da UEM. A pesquisa se completa com a montagem efetiva do Gamelão Virtual Javanês, com ensaios de obras musicais tradicionais javanesas, colhidas em repositórios de partituras na internet (ver a sessão *links importantes* após as *referências*), além de obras especialmente compostas para o Gamelão Virtual pelos pesquisadores-compositores do LAPPSO-UEM, culminando com a execução de um recital final para a comunidade interna e externa da UEM com as obras ensaiadas. Ao final, será preparado um artigo científico formalizando as pesquisas realizadas e todo o material bibliográfico produzido pela pesquisa será acrescentado ao site *wiki* de documentação do LAPPSO-UEM.

- **Plano de trabalho individual, detalhando as atividades específicas a serem desenvolvidas pelo acadêmico no período de 1º/08/2010 a 31/07/2011**

- Etapa 1: seleção, leitura e fichamento dos materiais bibliográficos referentes à Música Javanesa/Balinesa, à construção de interfaces com Arduino e à programação com Pure Data;
- Etapa 2: edição e pós-produção das amostras sonoras reais de metalofones, xilofones e membranofones javaneses pré-gravadas pelo orientador do projeto em 2005, preparando-as para uso no Gamelão Virtual;
- Etapa 3: arquitetura e construção das interfaces físicas homem/computador necessárias para a execução em tempo real dos instrumentos musicais virtuais.
- Etapa 4: arquitetura e construção do software emulador virtual da orquestra javanesa, no ambiente visual de programação Pure Data;
- Etapa 5: montagem efetiva do Gamelão Virtual Javanês e ensaio de obras musicais tradicionais javanesas;
- Etapa 6: formalização da pesquisa realizada em formato de artigo científico;
- Etapa 7: transferência dos materiais bibliográficos gerados pela pesquisa para o website wiki de documentação do Laboratório de Pesquisa e Produção Sonora (LAPPSO) da UEM.
- Etapa 8: execução de um recital para a comunidade interna e externa da UEM, com as obras ensaiadas pela orquestra virtual desenvolvida pelo projeto;

- **Cronograma de execução abrangendo o período de 1/08/2010 a 31/07/2011\*\***

<b>**Cronograma de execução</b>												
<b>DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES</b>	<b>Assinalar o mês em que a atividade será executada</b>											
	<b>1º</b>	<b>2º</b>	<b>3º</b>	<b>4º</b>	<b>5º</b>	<b>6º</b>	<b>7º</b>	<b>8º</b>	<b>9º</b>	<b>10º</b>	<b>11º</b>	<b>12º</b>
Etapa 1 (ver acima)	X	X	X	X	X	X						
Etapa 2 (ver acima)	X	X	X									
Etapa 3 (ver acima)			X	X	X	X	X	X				
Etapa 4 (ver acima)					X	X	X	X				
Etapa 5 (ver acima)									X	X	X	X
Etapa 6 (ver acima)							X	X	X	X	X	X
Etapa 7 (ver acima)											X	X
Etapa 8 (ver acima)												X

- **Referências**

BANZI, Massimo. *Getting Started with Arduino*. California: O'Reilly, 2009.

BECKER, Judith. *One Perspective on Gamelan in America*. Asian Music, Vol. 15, No. 1, p. 82-89, 1983.

EVANS, Brian W.. *Arduino Programming Notebook*. Electronic publication by the author, 2007.

- GAETANO, Mario A. *Definite pitched idiophones of the Javanese gamelan*. Percussionist 15 (3), p. 121-143, 1978.
- KREIDLER, Johannes. *Loadbang: Programming Electronic Music in Pure Data*. Frankfurt am Main: Wolke Verlag, 2009.
- McDERMOTT, Vincent. *Gamelans and New Music*. The Musical Quarterly, Vol. 72, No. 1, p. 16-27, 1986.
- McPHEE, Colin. *The Five-Tone Gamelan Music of Bali*. The Musical Quarterly, Vol. 35, No. 2, p. 250-281, 1949.
- MILLER, Leta E. & LIEBERMAN, Fredric. *Lou Harrison and the American Gamelan*. American Music, Vol. 17, No. 2, p. 146-178, 1999.
- PERLMAN, Marc. *American Gamelan in the Garden of Eden: Intonation in a Cross-Cultural Encounter*. The Musical Quarterly, Vol. 78, No. 3, p. 510-555, 1994.
- PICKVANCE, Richard. *A Gamelan Manual: A Player's Guide to the Central Javanese Gamelan*. London: Jaman Mas Books, 2006.
- PUCKETTE, M.. *"Pure Data: another integrated computer music environment"*. In: International Computer Music Conference, 1996, San Francisco, EUA, Proceedings, ICMC, International Computer Music Association, 1996, pp. 269-272.
- PUCKETTE, Miller Smith. *The Theory and Technique of Electronic Music*. Singapore: World Scientific Press, 2007.
- ROADS, Curtis. *The Computer Music Tutorial*. Cambridge: The MIT Press, 1996.
- SETHARES, W.. *Tuning, Timbre, Spectrum, Scale*. London: Springer, 1999.
- SORRELL, Neil. *Gamelan: Occident or Accident?*. The Musical Times, Vol. 133, No. 1788, p. 66-68, 1992.
- TENZER, Michael. *Balinese Music*. Berkeley, CA: Periplus Editions, 1991.
- VETTER, Roger. *A Retrospect on a Century of Gamelan Tone Measurements*. Ethnomusicology, Vol. 33, No. 2, p. 217-227, 1989.

- **Links Importantes**

American Gamelan Institute  
<http://www.gamelan.org>

The Boston Village Gamelan (Tufts University, Medford, Massachusetts, EUA) .  
<http://www.gamelanbvg.com/bvg/index.html>

Langen Suka: Sydney Gamelan Association (Austrália).

*<http://www.langensuka.asn.au>*

Banco de Partituras de The Boston Village Gamelan (Tufts University, EUA) .

*<http://www.gamelanbvg.com/gendhing/index.php>*

Banco de Partituras de Langen Suka: Sydney Gamelan Association (Austrália).

*<http://www.langensuka.asn.au/notation>*

Maringá, 16 de Abril de 2010