



## PROJETO DE PESQUISA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

**Título deste projeto PIC:** Criação de um modelo computacional de um sintetizador modular analógico no ambiente de programação visual Pure Data.

**Equipe:**

**Orientador:** Prof. Dr. Marcus Alessi Bittencourt (DMU-CCH)

**Aluno:** Mauricio Perez

**Período de vigência do projeto: assinalar abaixo o período**

( ) 01/fevereiro/2009 a 31/janeiro/2010

( ) 01/maio/2009 a 30/abril/2010

(X) 01/agosto/2009 a 31/julho/2010

( ) 01/novembro/2009 a 31/outubro/2010

**Resumo** (até 3.000 caracteres)

Este projeto propõe a confecção de uma simulação virtual computacional de um sintetizador analógico modular, realizada utilizando-se a linguagem de programação visual Pure Data, com a implementação de diversos dos módulos comuns presentes nos sintetizadores modulares. O trabalho envolverá o estudo pelo aluno das técnicas clássicas de síntese sonora e o estudo das técnicas de programação visual com Pure Data e suas aplicações na implementação das técnicas de síntese clássicas. No processo de estudo e pesquisa, o aluno produzirá material bibliográfico instrucional para o website wiki de documentação do LAPPSO-UEM e realizará trabalhos de testes com criação musical dentro das atividades usuais do LAPPSO-UEM.

## **Introdução**

Este projeto propõe a confecção de uma simulação virtual computacional de um sintetizador analógico modular. Esta modelagem computacional será realizada utilizando-se a linguagem de programação visual Pure Data (ver Puckette 2007).

O sintetizador analógico modular (ver CHADABE, 1997) consiste em uma montagem de diversas unidades eletrônicas de processamento de sinais de áudio chamadas de módulos que, quando interconectadas por meio de fios curtos (patch cords) em uma configuração determinada formam um circuito de processamento que produz sons e timbres musicais específicos. A combinação dos sinais gerados pelos diversos módulos em diversas configurações pode potencialmente produzir um número infinito de tipos diferentes de sons e timbres. Entre os mais típicos módulos disponíveis para a montagem de um sintetizador modular estão o VCO (Voltage Controlled Oscillator), que produz um som de altura definida, quer como onda senoidal, quadrada, triangular ou dente-de-serra, o NOISE, produz ruídos sem altura definida tais como ruídos branco e rosa, o VCF (Voltage Controlled Filter), uma implementação eletrônica de filtros passa-alta (high-pass), passa-baixa (low-pass) e passa-banda (band-pass), que servem para atenuar ou amplificar zonas específicas de frequências presentes no áudio que serve de input, o VCA (Voltage Controlled Amplifier), que serve para variar a amplitude do sinal que entra, em resposta a uma variação de voltagem usada como controle, o EG (Envelope Generator), que formata o som com um envelope específico, geralmente baseado em uma configuração ADSR (Attack, Decay, Sustain, Release), o LFO (Low Frequency Oscillator), semelhante ao VCO mas operante abaixo de 20 Hz, que serve como controle voltagem para outro módulo, e o RM (Ring modulator), que é utilizado para criar sinais que combinam a soma e a subtração de dois sinais originais. Desenvolvidos nas décadas de 60 e 70, os mais famosos sintetizadores analógicos da história são o Moog Synthesizer, criado por Robert Moog em 1963, o Buchla Synthesizer, criado por Don Buchla também em 1963, e o Serge Modular Music System, criado por Serge Tcherepnin na década de 70 (ver CHADABE, 1997). Entre os mais famosos exemplos históricos de uso destes aparatos estão as coleções de álbuns do "Switched-On-Bach" de Wendy Carlos, produzidos nas décadas de 60 e 70 com um sintetizador Moog, e os discos "Silver Apples of the Moon" (1967) e "The Wild Bull" (1968) de Morton Subotnick, produzidos com um sintetizador Buchla. Caríssimos tanto em sua época como na de hoje, estes tipos de sintetizadores podem hoje ser modelados virtualmente em computadores, por meio de softwares também inspirados pelo design modular como PureData ou RTcmix. Pure Data (ou simplesmente Pd) é uma linguagem visual de programação desenvolvida por Miller Puckette nos anos 90 para a criação de trabalhos multimídia e música eletroacústica interativa e em tempo-real ( ver Puckette 2007). O Pd é um projeto de software-livre e tem uma imensa base de desenvolvedores que continuamente adicionam novas extensões, funcionalidade e bibliotecas de código ao programa.

Este projeto de PIC pretende implementar no ambiente do Pure Data diversos dos módulos comuns presentes nos sintetizadores modulares, conjuntamente com uma montagem destes componentes em um aplicativo útil para os trabalhos de criação musical do Laboratório de Pesquisa e Produção Sonora do Departamento de Música da UEM. O trabalho envolverá o estudo pelo aluno das técnicas clássicas de síntese sonora (aditiva, subtrativa, AM, FM, waveshaping, etc.), guiados pelos trabalhos de Curtis Roads e Herbert Eimert (ver Eimert 1958 e Roads 1996), e o estudo das técnicas de programação visual com Pure Data ( ver Puckette 2007) e suas aplicações na implementação das técnicas de síntese clássicas. No processo de estudo e pesquisa, o aluno produzirá material bibliográfico instrucional para o website wiki de documentação do Laboratório de Pesquisa e Produção Sonora do Departamento de Música da UEM (<http://www.dmu.uem.br/lappso>).

### **Justificativas**

Este projeto de PIC se justifica pelas seguintes razões:

- A importância do acréscimo ao rol de ferramentas de criação musical do Laboratório de Pesquisa e Produção Sonora do Departamento de Música da UEM de uma implementação de uma simulação de um sintetizador analógico em estilo clássico modular.
- O treinamento do aluno com as técnicas e conceitos básicos de dois assuntos importantíssimos do métier eletroacústico: as técnicas clássicas de síntese sonora e a operação do programa Pure Data. Este aluno formará o começo de um possível time de monitores e pesquisadores para as atividades de pesquisa, de criação musical e atividades instrucionais de extensão e de ensino de graduação do Laboratório de Pesquisa e Produção Sonora do Departamento de Música da UEM.
- Produzir material bibliográfico instrucional (tutoriais e manuais) sobre os assuntos estudados neste projeto de pesquisa, para acréscimo aos materiais de documentação e instrução do website wiki do Laboratório de Pesquisa e Produção Sonora do Departamento de Música da UEM (<http://www.dmu.uem.br/lappso>).

## Objetivos

- Este projeto propõe a construção de uma simulação virtual computacional de um sintetizador analógico modular utilizando a linguagem de programação visual Pure Data.

Objetivos específicos:

- estudar as técnicas clássicas de síntese sonora;
- estudar as técnicas de programação visual com Pure Data;
- produzir material bibliográfico instrucional para o o website wiki do LAPPSO-UEM.

## Metodologia

Os trabalhos desta pesquisa envolverão pesquisas e estudos de técnicas eletroacústicas clássicas históricas e técnicas de Computação Musical, que serão feitos embasados nos trabalhos seminais de Curtis Roads (The Computer Music Tutorial) e Miller Puckette (The Theory and Technique of Electronic Music). A localização histórica dos procedimentos estudados serão guiados pela obra de Joel Chadabe (Electric Sound: The Past and Promise of Electronic Music). O exame de artigos e trabalhos de época de autores das décadas de 50, 60 e 70 também será realizado. Após os estudos iniciais, o sintetizador será montado passo a passo, módulo por módulo, no programa Pure Data e testado em condições reais de criação musical.

**Plano de trabalho individual, detalhando as atividades específicas a serem desenvolvidas pelo(s) acadêmico(s) (máximo de 02 acadêmicos por projeto). Descreva detalhadamente as atividades que serão desenvolvidas. Após, preencha o cronograma de execução.**

O acadêmico envolvido neste projeto realizará as seguintes atividades:

1. Pesquisas e estudos sobre as técnicas clássicas de síntese sonora e a operação do programa Pure Data;
2. Construção do modelo computacional do sintetizador modular no Pure Data;
3. Teste do sintetizador montado em condições reais de criação musical;
4. Produção de material bibliográfico instrucional para o wiki do LAPPSO;
5. Elaboração de um relatório descrevendo a experiência de criação do modelo de sintetizador e sua eficiência e utilidade nos testes de criação musical.

CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO ( síntese das atividades a serem desenvolvidas no período de 12 meses)												
DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES	Assinalar o mês em que a atividade será executada											
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º	12º
1. Pesquisa e Estudos (...)	X	X	X	X								
2. Construção do modelo (...)				X	X	X	X	X	X			
3. Teste do Sintetizador (...)									X	X	X	X
4. Produção de material bibliográfico instrucional (...)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
5. Elaboração do relatório da experiência (...)											X	X

## Referências

Chadabe, J.. Electric Sound: The Past and Promise of Electronic Music. Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall, 1997.

Eimert, Herbert, "What is Electronic Music?" die Reihe, I (versão inglesa), Theodor Presser Londres, 1958.

Puckette, Miller Smith. The Theory and Technique of Electronic Music. World Scientific Press, Singapore, 2007.

Roads, Curtis. The Computer Music Tutorial. The MIT Press, Cambridge, MA, 1996.