

# **Tagarela: Módulo de Composição Musical por Meio de Musicoterapia**

Aluno: Roberto Weege Jr

Orientador: Dalton Solano dos Reis

# Roteiro

- Introdução;
- Objetivos;
- Fundamentação Teórica;
- Trabalhos Correlatos;
- Requisitos;
- Especificação;
- Implementação;
- Resultados e Discussões;
- Conclusões e Sugestões;
- Demonstração.

# Introdução

- Combinação de conhecimento musical com conhecimento adquirido no curso de computação;
- Ampliação da abrangência do Tagarela;
- Benefícios da musicoterapia;
- Tecnologia auxiliando em terapia.

# Objetivo

Criar para o Tagarela um módulo para facilitar a execução de atividades de composição musical em musicoterapia.

# Objetivos Específicos

- Disponibilizar aos musicoterapeutas uma ferramenta que os auxilie em atividades terapêuticas personalizadas de composição musical;
- Permitir que usuários realizem atividades de composição musical mesmo que não possuam conhecimentos de teoria musical.

# Fundamentação Teórica - Musicoterapia

- Conceito de musicoterapia;
- Tipos de atividades em musicoterapia;
- Atividade de composição musical em musicoterapia;
- Benefícios da composição em musicoterapia.

Embasado em Bruscia (2016) e Barcellos (2004).

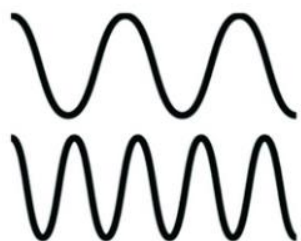
# Fundamentação Teórica – Teoria Musical

Propriedades do som:

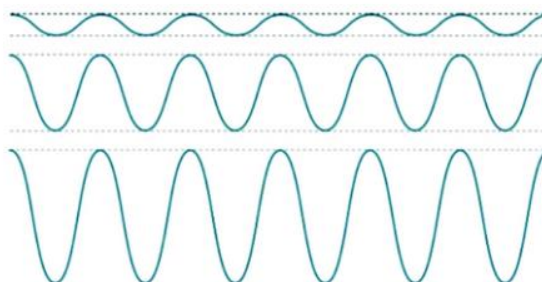
- duração;
- intensidade;
- altura;
- timbre.

Embasado em Med (1996), Lacerda (1967) e Priolli (2006).

# Fundamentação Teórica – Teoria Musical



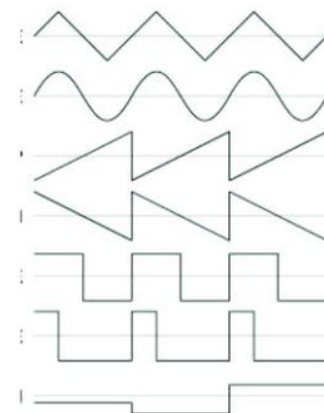
Altura



Intensidade



Duração



Timbre

Fonte: NEPOMUCENO, Nelmar. **Música**: Elementos formais da música. Disponível em: <<https://arteducacao.wordpress.com>>. Acesso em: 02 dec. 2018.



# Fundamentação Teórica – Protocolo MIDI

- Eventos MIDI convertem dados de performance musical em dados digitais;
- Arquivos MIDI:

```
MThd <length of header data>  
<header data>  
MTrk <length of track data>  
<track data>  
MTrk <length of track data>  
<track data>  
...
```

Embasado em Hass (2013), MIDI Association (2017) e The MIDI Manufacturers Association (2014).

# Trabalhos Correlatos

Foram escolhidos 3 correlatos que abordam musicoterapia e/ou processamento digital de propriedades de som em arquivos de áudio.

São eles:

1. Relatório de estágio: Trabalho para obtenção de Mestrado de Monteiro (2016);
2. GenVirtual: Software de Corrêa et al. (2013);
3. Best Vocal 2005: Software de Lima (2006).

# Relatório de estágio - Monteiro (2016)

O trabalho de Monteiro (2016):

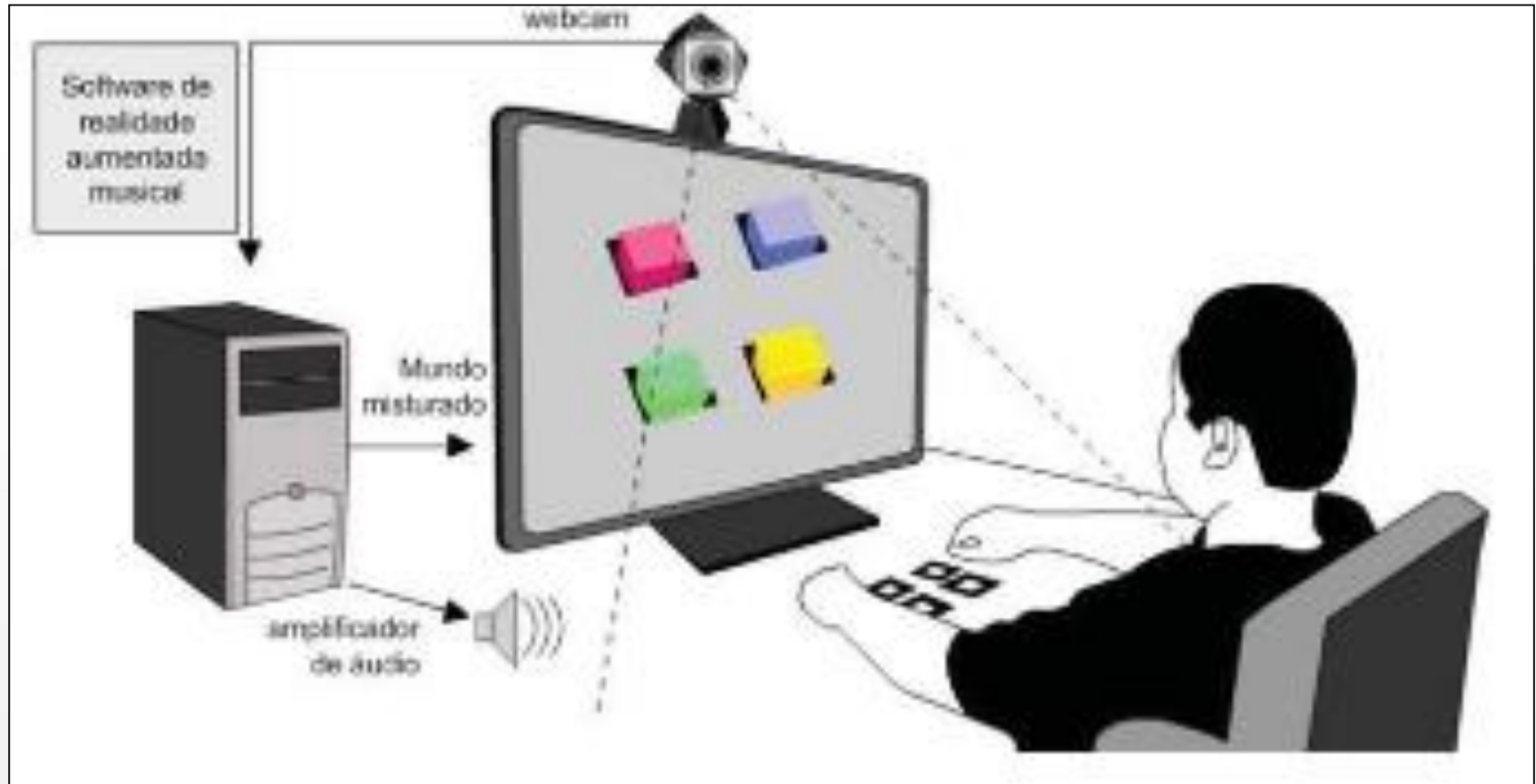
- relata cerca de 58 sessões de musicoterapia realizadas em duas escolas em Lisboa;
- apresenta a utilização de varias atividades musicais, incluindo a composição, como terapia para alunos com perturbações variadas;
- concluí que o trabalho realizado melhorou a qualidade de vida dos alunos.

# GenVirtual - Corrêa et al. (2013)

O trabalho de Corrêa et al. (2013):

- apresenta um software utilizado em atividades de musicoterapia;
- expõe que o GenVirtual utiliza recursos de realidade aumentada para auxiliar crianças com deficiência motora e cognitiva em atividades musicais;
- possibilita atividades de composição musical;
- utiliza MIDI (Musical Instrument Digital Interface) para gerar sons de acordo com a interação do usuário;
- conclui que o GenVirtual é capaz de apoiar e melhorar o desempenho dos pacientes em atividades musicais.

# GenVirtual - Corrêa et al. (2013)



# Best Vocal 2005 - Lima (2006)

O trabalho de Lima (2006):

- apresenta um software utilizado para adequar propriedades sonoras de arquivos de áudio à extensão vocal de cantores;
- edita MIDI (Musical Instrument Digital Interface) para realizar as alterações propostas pelo trabalho;
- conclui que o Best Vocal 2005 é capaz de editar propriedades sonoras de arquivos MIDI, atendendo o requisito do trabalho.

# Best Vocal 2005 - Lima (2006)

Transpositor ✕

RANGE VOCAL DE CONFORTO

Range (alcance) vocal entre a nota  e a nota

Escolha abaixo o canal MIDI de Referência em que se baseará a transposição !

Escolha o Canal MIDI

Faça sua escolha conforme a tessitura da música !

# Plataforma Atual - Tagarela

O Tagarela é uma plataforma construída através de TCCs do curso de Ciência da Computação da FURB.

Atualmente ele possui quatro segmentos:

- Plataforma de Comunicação Alternativa (PCA);
- jogo para o ensino de símbolos gráficos;
- jogo para o ensino da linguagem Braille;
- ferramenta para auxílio de autistas na aquisição de linguagem.



# Requisitos

Principais requisitos funcionais são permitir ao usuário:

- a) cadastrar fragmentos musicais através de arquivos tipo MIDI;
- b) agrupar os fragmentos musicais, a fim de restringir a utilização de fragmentos em composições;
- c) escolher um grupo de fragmentos musicais para começar o processo de composição;
- d) selecionar os fragmentos que irão realizar a composição;
- e) editar o timbre do instrumento de um fragmento musical;
- f) editar a velocidade de execução de sua composição;
- g) editar a tonalidade da sua composição.

# Requisitos

Os requisitos não funcionais do aplicativo proposto são:

- a) utilizar a estrutura de pastas/arquivos do dispositivo para organizar o cadastro dos fragmentos musicais;
- b) ser desenvolvido utilizando o framework Ionic.

# Especificação

O aplicativo pode ser dividido em quatro partes:

- Atividade de composição;
- Configuração de atividade de composição;
- Escolha de fonte de composição;
- Estrutura MIDI.

Foi construído o diagrama de classes completo da aplicação.

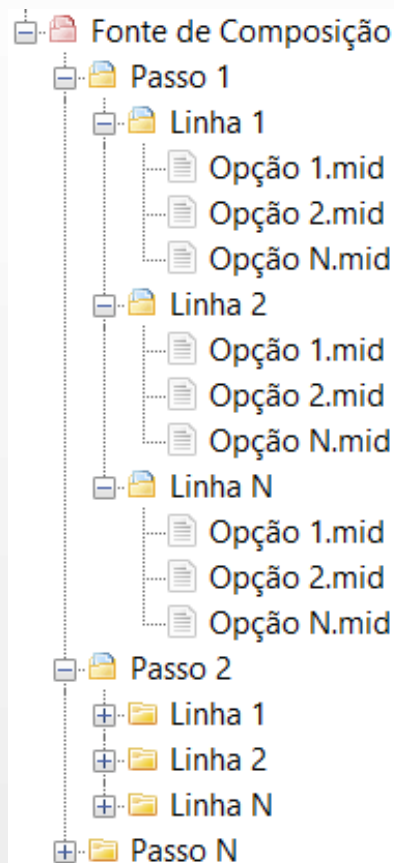
# Especificação - Composição

Estrutura da atividade de composição:

- **opção:** é o elemento que representa um fragmento musical;
- **linha:** é o elemento que agrupa as opções;
- **passo:** é o elemento que agrupa linhas;
- **fonte de composição:** é o elemento que agrupa passos.

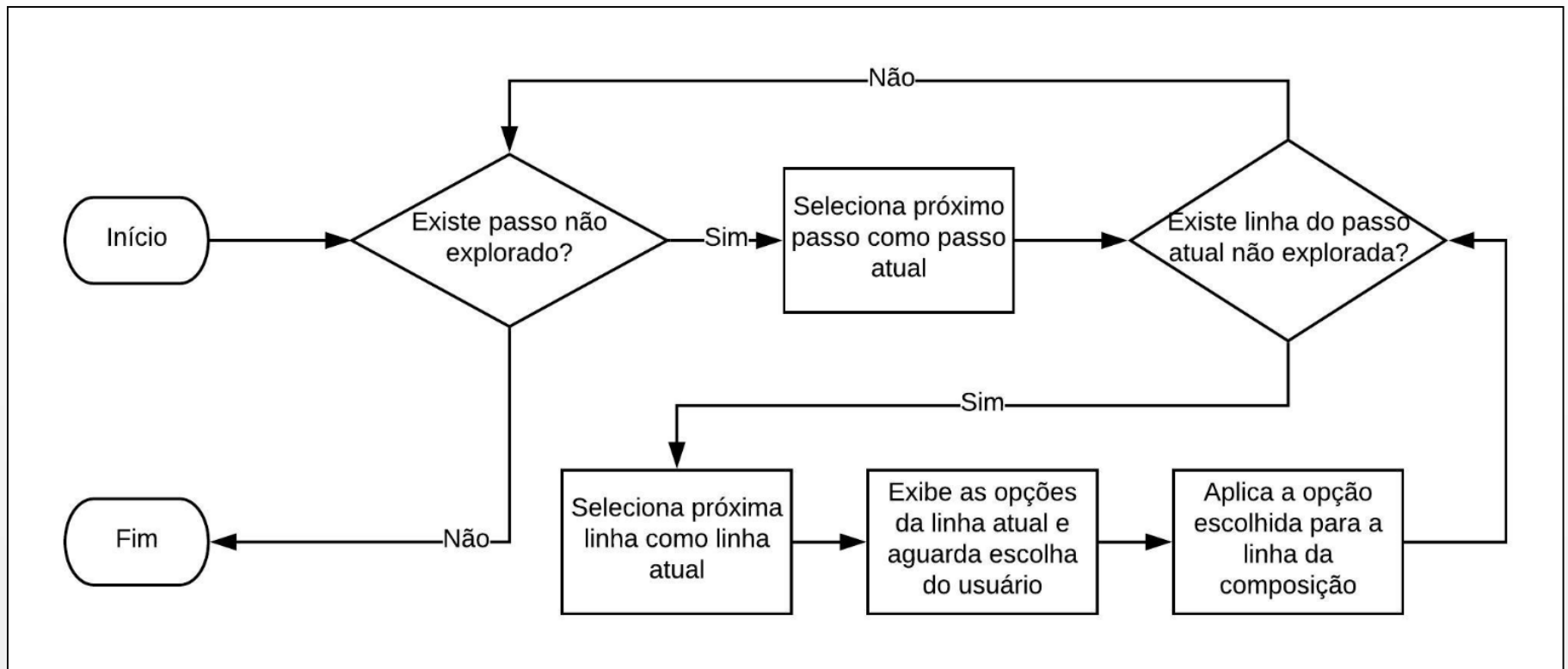
# Especificação - Composição

Esses elementos devem ser disponibilizados ao aplicativo através do sistema de arquivos:



# Especificação - Composição

Atividade de composição:



# Especificação - Composição

Edição de atributos de propriedades de som:

| Propriedade sonora | Elemento de composição alterado | Funcionamento  |
|--------------------|---------------------------------|--|
| Timbre             | Opção                           | O timbre é alterado quando a propriedade de instrumento musical da opção é alterada. |
| Intensidade        | Linha                           | A intensidade é alterada quando a propriedade de volume da linha é alterada.         |
| Duração            | Fonte de composição             | A duração é alterada quando a propriedade de velocidade da composição é alterada.    |
| Altura             | Fonte de composição             | A altura é alterada quando a propriedade de tonalidade da composição é alterada.     |

# Especificação - Configuração

Foram criados parâmetros para os elementos de composição.

Parâmetros de **fonte de composição**:

- valores mínimo, máximo, quantidade de incremento e valor inicial de velocidade;
- tonalidades disponíveis e tonalidade padrão;
- exibição de card de informações.



# Especificação - Configuração

Parâmetros de **passo**:

- quantidade de quartos de nota.

Parâmetros de **linha**:

- valores mínimo, máximo, quantidade de incremento e valor inicial de volume.

Parâmetros de **opção**:

- instrumentos musicais disponíveis e padrão.

# Especificação - Escolha de fonte de composição

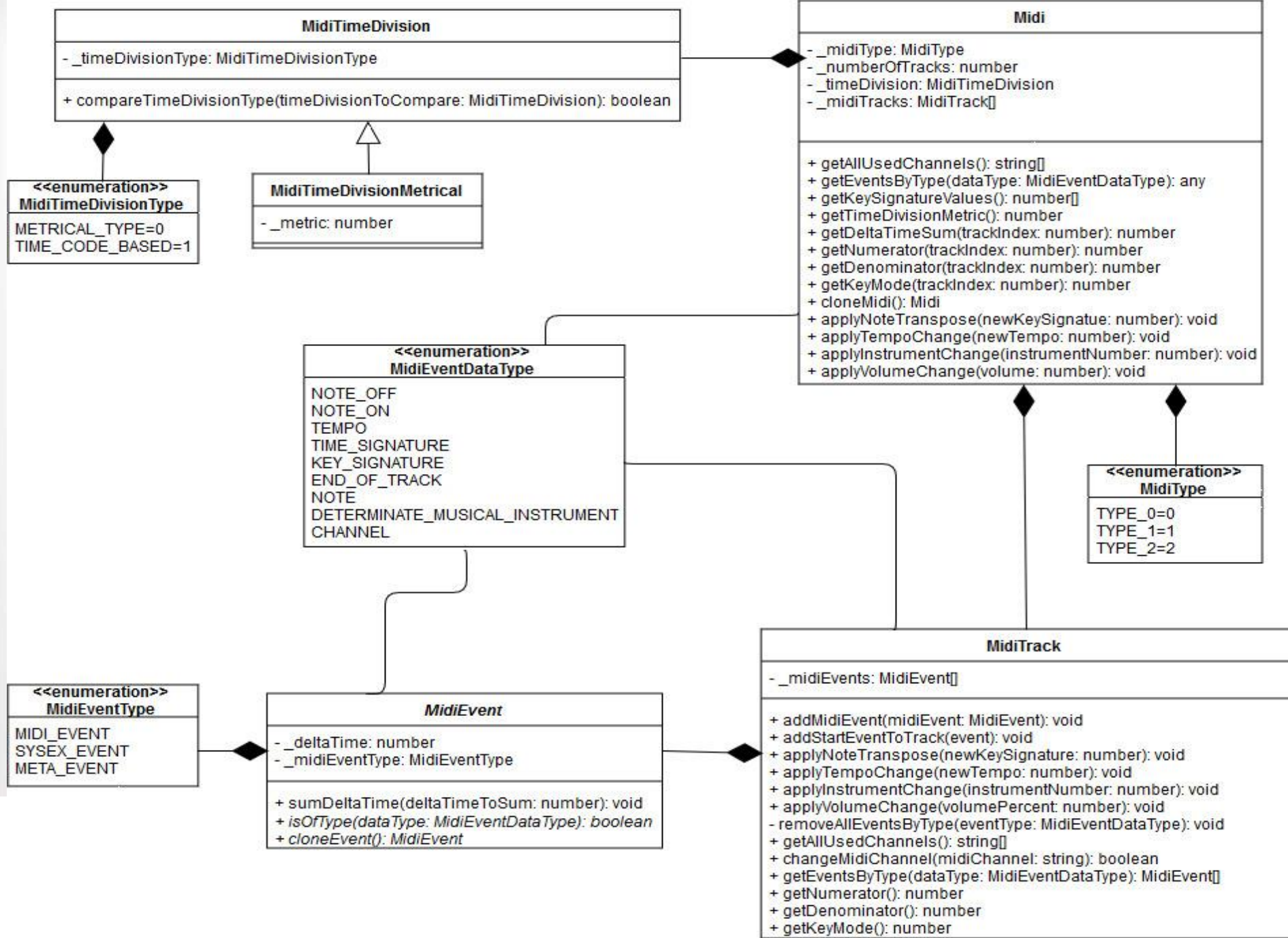
Existem dois tipos de fonte de composição:

- Fonte de composição padrão;
- Fonte de composição personalizada.

# Especificação - Estrutura MIDI

Foi criada uma estrutura a para controle de arquivos MIDI:

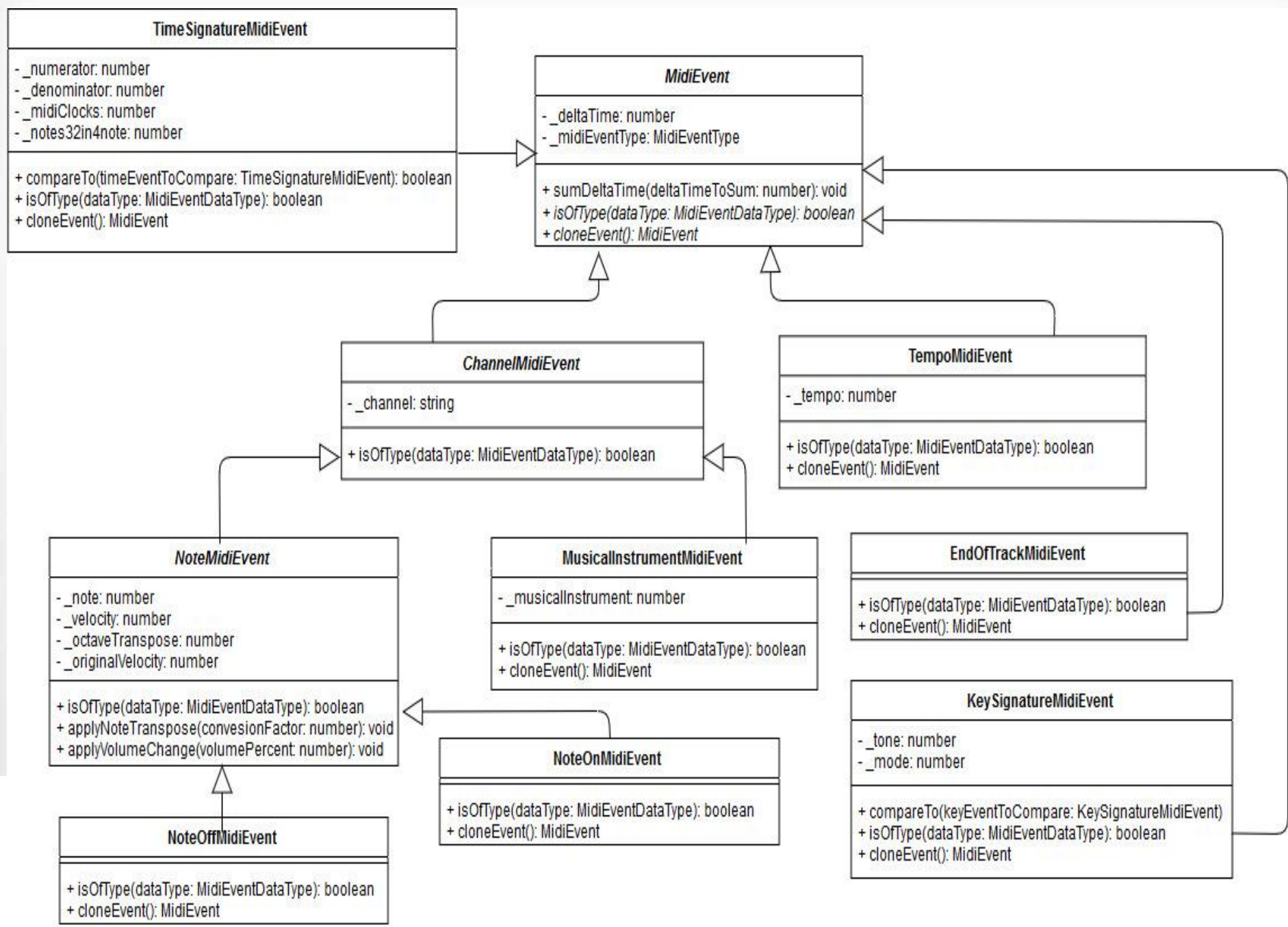
- mantém a responsabilidade de gerenciamento de MIDI segregado do aplicativo;
- possibilita a utilização da estrutura para outras finalidades.



# Especificação - Estrutura MIDI

Eventos MIDI considerados pelo aplicativo:

| Evento MIDI    | Função do evento para o aplicativo  |
|----------------|---|
| Note On        | Evento que representa o início da execução de uma nota musical. Este evento possui associação com propriedades sonoras de duração e altura. |
| Note Off       | Evento que representa o fim da execução de uma nota musical. Este evento possui associação com propriedades sonoras de duração e altura.    |
| Key Signature  | Evento que representa a tonalidade. Este evento possui associação com a propriedade sonora de altura.                                       |
| Time Signature | Evento que representa as propriedades de fórmula de compasso. Este evento possui associação com a propriedade sonora de duração.            |
| End Of Track   | Evento que representa o fim de uma track.   |



# Implementação

Criadas classes de modelo e controle:

- MusicalCompositionConfig;
- MusicalCompositionConfigControl;
- MusicalCompositionSource;
- MusicalCompositionSourceControl;
- MusicalComposition;
- MusicalCompositionControl;
- Midi;
- MidiControl.

# Implementação

Criados providers do Ionic para servir o aplicativo:

- FileProvider;
- VisualMidiProvider;
- MidiSpectrumSvgProvider.



# Operacionalidade da Implementação

## Configuração de Composição

COMEÇAR COMPOSIÇÃO

GERAL PASSOS LINHAS OPÇÕES

Escolha os parâmetros gerais de composição:

Valor mínimo e máximo de tempo (BPM)

1  500

Quantidade de números incrementados

1  100

Valor inicial de tempo

40  240

Escolha os parâmetros gerais de tonalidade:

Tonalidades para escolha: Dób Maior , Solb Maio... ▾

Tonalidade padrão: Dó Maior ▾

## Tagarela

Dados de composição:

Fórmula de compasso: 2/4  
Tom: Dó Maior  
Linha 1: 1-Melodia  
Linha 2: 2-Harmonia  
Linha 3: 3-Ritmo

Escolha uma opção para a composição:

Linhas de composição:

# Resultados e Discussões

Testes de funcionalidade:

- todas as funcionalidades se comportam conforme o esperado em Android;
- não executa em iOS por causa do plugin Media do Ionic;
- a fonte de dados de arquivos MIDI pode causar inconsistência na composição.

# Resultados e Discussões

Entrevistas com profissionais (Kohler (2018) e Nogueira (2018a)):

- aplicado o mesmo roteiro;
- ambos conseguiram utilizar o aplicativo;
- dificuldade em entender a atividade em primeiro momento;
- realizadas sugestões de melhoria de utilização e fonte de composição;
- parece factível utilizar em cenário real.

# Resultados e Discussões

Utilização em atividade musical real  
(Nogueira (2018b)):

- aula de aluno com autismo;
- utilização autônoma por parte do aluno;
- todas as funcionalidades se comportaram conforme o esperado;
- resultado positivo para o aluno, mas pode variar em outros alunos.

# Conclusões e Sugestões

- O aplicativo se provou capaz de auxiliar o musicoterapeuta em atividades de composição musical Nogueira (2018b);
- O fator de personalização da fonte de composição que o aplicativo proporciona funciona, mas os fragmentos musicais utilizados nas fontes de composição devem ser consistentes entre si;
- O aplicativo obteve sucesso em permitir que o aluno, sem conhecimentos de teoria musical, conseguisse realizar a composição musical;
- O teste comprova que o aplicativo pode contribuir socialmente ampliando a gama de ferramentas tecnológicas que podem ser utilizadas em musicoterapia.

# Conclusões e Sugestões

## Sugestões de extensão:

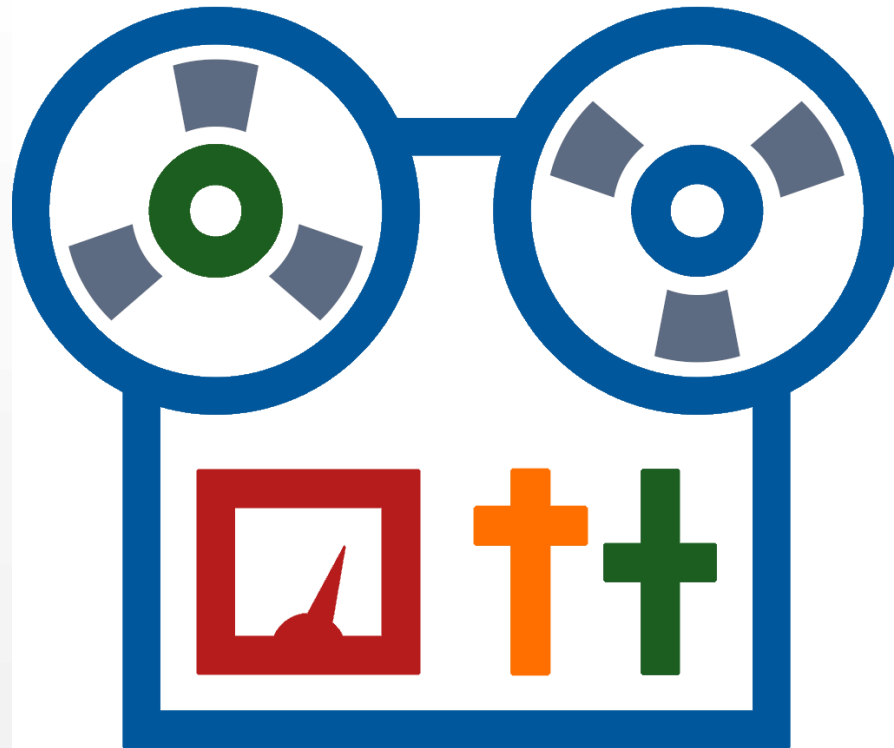
- a) desenvolver um novo *plugin* de execução de arquivos MIDI para Ionic, possibilitando a execução do aplicativo em dispositivos iOS;
- b) adicionar a possibilidade de edição de fragmentos musicais personalizados para torná-los consistentes entre si;
- c) reformular a forma com que os elementos musicais são exibidos em tela para que o aplicativo seja mais sugestivo;
- d) alterar os controles de execução de fragmentos musicais para possibilitar interação do usuário durante execução do arquivo MIDI ou iniciar a execução do arquivo de um ponto que não o início do fragmento musical;

# Conclusões e Sugestões

## Sugestões de extensão:

- e) criar um mecanismo para não exibir a tela de configuração ao usuário que realizará a atividade de composição;
- f) refinar o processo de composição para permitir variações de velocidade e tonalidade ao decorrer da composição;
- g) criar fontes de composição com músicas conhecidas;
- h) realizar mais testes do aplicativo com uma quantidade maior de alunos para identificar mais possibilidades de melhorias e ampliar a quantidade de pessoas que conseguem utilizar o aplicativo.

# Demonstração





# **Tagarela: Módulo de Composição Musical por Meio de Musicoterapia**

Aluno: Roberto Weege Jr

Orientador: Dalton Solano dos Reis