

Jogo musical rítmico para auxílio em exercícios de execução rítmica

Rodrigo Lyra¹, Elieser Ademir de Jesus¹

¹Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e da Mar (CTTMAR)
Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI) – Itajaí, SC – Brasil

rodrily@gmail.com, elieser@univali.br

***abstract.** This article describes the creation of a musical game for mobile platforms with the purpose of assisting the learning exercises in rhythmic execution. The goal of the proposed work was to create a game to be used as an ludic alternative to rhythmic exercises, it features music and sound sequences that must be played using the execution of rhythmic sounds captured through a microphone or alternatively, the use of screen touch. The game was created for mobile devices to be a platform that usually already have a microphone and because of their mobility..*

***resumo.** Este artigo descreve a criação de um jogo musical para plataformas móveis com o objetivo de auxiliar o aprendizado em exercícios de execução rítmica. O objetivo do trabalho proposto foi criar um jogo para ser utilizado como uma alternativa lúdica aos exercícios de execução rítmica, ele apresenta partituras e sequências sonoras que devem ser reproduzidas utilizando-se a execução de sons ritmados capturados através de um microfone ou como alternativa, a utilização de toques na tela. O jogo foi criado para dispositivos móveis por ser uma plataforma que normalmente já tem um microfone e por conta de sua mobilidade.*

1 Introdução

Na década de 1950, acompanhando as evoluções dos computadores, os jogos, presentes na humanidade a muito tempo, foram portados para esse novo meio. Inicialmente partindo da tradução de regras de jogos reais para o ambiente virtual, como o primeiro jogo criado, Tennis for Two, em 1958, e depois a criação de conceitos e mecânicas novas. Com o passar do tempo os jogos evoluíram e se diversificaram para suprir as necessidades de um público crescente e de diferentes perfis [Novak, 2011].

Dentre esses muitos ramos surgiram os jogos casuais, que se propagaram inicialmente em navegadores de internet, dispensando a necessidade da instalação de programas e proporcionando jogos rápidos e sem necessidade de prática ou comprometimento do jogador. E agora esse seguimento está migrando para os dispositivos móveis, que por sua mobilidade podem ser utilizados em diferentes lugares e são uma ótima forma de passatempo em diversas situações onde não se tem um

computador a mão. Essa categoria de jogos atinge uma grande gama de jogadores e é um mercado que pode ser explorado [Lopes; Soriano; Oliveira, 2009].

Um ponto importante, e que muitas vezes não recebe sua devida atenção nos jogos é a música, ela fica no plano de fundo e auxilia na imersão do jogador na atmosfera do jogo. Existem jogos onde a música é parte da jogabilidade, fazendo com que ela influencie no modo com que o jogador interage com o jogo. Dentro desta categoria uma parte utiliza o ritmo da música, trazendo ao jogador a necessidade de levar em conta o tempo em que executa suas ações, sem quebrar o ritmo que o jogo propõe. [Pichlmair; Kayali, 2007].

A proposta do trabalho é um jogo do gênero *runner* que utiliza diferentes chaves musicais, um sequência de notas, e o jogador deve conseguir acertá-las, executando sons através do microfone no ritmo correto, para progredir no jogo. Esse jogo pode ser uma alternativa aos exercícios de execução rítmica em cursos de música, trazendo uma forma lúdica de apresentar o conteúdo e tornar o processo de aprendizagem mais atrativo. O jogo foi desenvolvido para plataformas móveis pela mobilidade e porque normalmente apresentam microfone.

2 Gêneros de jogos

Jogos podem ser classificados através de gêneros, mesmo existindo controvérsias quanto ao método de classificação atribuído ao termo. Enquanto alguns abordam o gênero a partir da jogabilidade, outros costumam classificar os jogos de acordo com o seu público alvo. Isto somado a fontes divergentes e a até mesmo à escassez delas para a definição de alguns dos gêneros pode gerar confusões na hora de classificar um jogo [Sato; Cardoso, 2008].

2.1 Jogos Musicais

O gênero de jogos musicais representa jogos onde a música é o foco da jogabilidade. Estes jogos podem ser classificados em duas categorias principais: os jogos instrumentais e os baseados em ritmo. Na categoria dos jogos baseados em ritmo, um ritmo é imposto ao jogador, que deve ser seguido para que ele consiga progredir. Alguns jogos, mesmo fora do escopo de jogos musicais, podem apresentar desafios que exigem a reprodução de sequências rítmicas em algum ponto do progresso. Esse gênero possui jogos muito populares como *Guitar Hero* e *Rock Band*, e alguns baseados em ritmo, como é o caso de *Patapon* [Pichlmair; Kayali, 2007].

2.2 Runner

O gênero de jogos *Runner* é relativamente novo sem um grande número de fontes, e é mais utilizados entre os jogadores do que no meio acadêmico. Uma nomenclatura que também pode designar esse gênero é a de ação-plataforma já que o jogo utiliza um cenário muito parecido com os jogos tradicionais de plataforma, mas com o diferencial

de que o personagem fica em constante movimento e a interação do jogador é utilizadas para resolução de conflitos que encontrados pelo seu caminho. Devido a facilidade dos controles, os mais simples utilizam somente a ação de pular, esses jogos geralmente são casuais. Este gênero possui diversos exemplos, entre os mais populares encontram-se o Temple Run, o Jetpack Joyride e o Subway Surfer.

3 Conceitos Musicais

A melodia é o conjunto sequencial de notas ao longo de uma música, essas notas possuem variação de altura entre elas [Schafer, 1992]. A harmonia acompanha a melodia utilizando paralelamente diferentes sequências de notas [Guest, 2006]. O ritmo divide a linha de tempo da música em partes menores. Ele é irregular, utilizando uma combinação de notas e pausas de diferentes durações [Schafer, 1992].

Dentre os elementos melodia, harmonia e ritmo, somente o terceiro será abordado, já que na detecção de sons de entrada não são analisadas harmonia e melodia.

O ritmo é uma divisão musical do tempo, cada espaço de tempo pode ser dividido em partes iguais. A duração desses espaços de tempo e a sua divisão em mais ou menos partes gera a diversidade de ritmo. A música utiliza dois ritmos fundamentais: o ritmo binário e o ritmo ternário. O ritmo binário é a divisão de um espaço de tempo em duas partes iguais enquanto o ternário é a divisão entre três partes iguais [Pozzoli, 1978].

4 Trabalhos similares

Esta parte do trabalho apresenta os trabalhos relacionados com o proposto pelo artigo. Com a escassez de trabalhos acadêmicos na área são apresentados também alguns produtos comerciais que possuem alguma conexão com o presente trabalho.

4.1 Só Soprando

Só Soprando é um jogo que propõe a interação somente com a utilização do microfone. Ele busca proporcionar ao público com deficiência de coordenação motora, que não consegue utilizar meios comuns de interação, a experiência de jogar utilizando somente o sopro. O jogo inicia com um balão em um cenário com vários obstáculos em seu caminho, quando o jogador sopra o balão sobe e quando ele para de soprar o balão começa a cair. O objetivo do usuário é desviar de todos os obstáculos regulando a altura do balão [Fava, 2008]. A similaridade deste jogo com o trabalho proposto é a utilização do microfone como mecanismo de interação, mesmo tendo focos diferentes ambos procuram proporcionar ao jogador uma experiência diferente utilizando o microfone.

4.2 Rainbow Strings

Rainbow Strings é a proposta de um jogo em que o jogador deve acompanhar as notas de uma música de violino, para diversão ou aprendizado. O jogo poderá ser jogado através do teclado e também de um violino real. O modo lúdico possui três níveis de dificuldade onde nos mais fáceis ele subtrai algumas notas trazendo ao jogador uma versão simplificada da música. No modo de estudo o jogo apresenta a possibilidade de música e exercícios, onde o jogo apresenta ao usuário uma partitura a ser seguida. Em ambos os modos o jogo analisa o nível de acerto do jogador pela proximidade da nota tocada com a esperada para determinar o desempenho conseguido [Vianna, 2010]. A similaridade deste projeto com o trabalho proposto é a utilização de um jogo para fins de aprendizado em música, ambos apresentam um partitura ao jogador e buscam observar o seu desempenho de uma forma lúdica.

5 Ferramentas utilizadas

O jogo foi criado utilizando a engine Unity3d como base, ela auxilia na organização dos diversos elementos do jogo, na criação de objetos de formas básicas, como cubos e esferas, e também traz um conjunto de bibliotecas para facilitar o uso de alguns recursos, como a interface com o usuário, a reprodução de sons, etc.

Para a programação foi utilizada a linguagem de programação C# Script, que integrada com a Unity3d proporciona uma maior facilidade na manipulação e modificação de objetos dentro do jogo. A engine utiliza uma metodologia baseada em componentes, que são anexados a objetos fornecendo-lhes funcionalidades. Os scripts trabalham desta forma, eles são agregados a objetos, e além de gerar novas propriedades e comportamentos a eles com suas variáveis e funções, também têm a capacidade de manipular outros componentes desses objetos e os modificadores de posição, rotação e escalonamento no cenário. Scripts associados a objetos também herdam funções básicas de controle de jogo que podem ser sobrecarregadas, elas ajudam a trabalhar com o loop de eventos do jogo, o tratamento de colisões entre objetos e a mudança de estados do objeto.

Também foram utilizadas as ferramentas PaintBrush e GIMP para a criação e manipulação das imagens que foram aplicadas como texturas nos objetos das fases.

6 Jogo

Quando o jogo começa, o jogador pode decidir entre utilizar o microfone ou toques de tela como entrada. Caso o jogador escolher a opção de entrada pelo microfone, uma tela para calibragem do microfone surge, essa calibragem é dividida em quatro etapas: (1) A captura do som ambiente sem interferência, (2) a verificação de presença de ruído de fundo, (3) a captura da entrada do usuário, e (4) a comparação de efetividade da entrada capturada em relação ao som ambiente.

Inicialmente verifica-se o som ambiente para detectar se há grande variação na intensidade de ruído, caso o nível de variação esteja dentro do intervalo aceitável estabelecido inicia-se a segunda etapa do processo. O intervalo de variação foi estabelecido a partir diferentes testes realizados com ambiente em silêncio e com presença de ruído. Ambientes com um volume de ruído muito baixo mas que ainda apresenta uma variação acima do limite são rejeitados, pois mesmo não se sobressaindo a intensidade do som das entradas do jogador essa variação apresenta pequenos picos de áudio que podem ser interpretados como entradas. Após a calibragem do som ambiente inicia-se uma nova captura, só que esperando que o jogador reproduza o som que irá utilizar como entrada, para isso é requisitado um número de entradas que deve ser executado.

Depois da captura, são recuperadas amostras de intensidade áudio a cada intervalo de frames, esses valores são conseguidos através da função `GetOutputData()` da própria `Unity3d`, ela espera um array de tamanho variável e o retorna preenchido com a intensidade do som nos últimos milissegundos passados, quanto maior o tamanho do array, maior a duração do período retornado. São somados o quadrado dos valores de retorno da função e divididos pela quantidade de elementos no array, em seguida é retirada a raiz quadrada desse número para conseguir o valor em RMS (Root mean square) e depois, com uma função logarítmica, esse resultado é convertido para decibéis, que é utilizado em todos os valores de medida de intensidade de som do jogo.

Ao final do processo, que chama a função `GetOutputData()` muitas vezes, gera-se uma lista de médias contendo a intensidade do som durante todo o intervalo de captura, que tem a duração de cinco segundos. Os elementos da lista retornada chegam organizados pelo tempo em que foram capturados e cada um deles é comparado com o limiar de captura, que é a soma do limite de variação, estipulado baseado em testes envolvendo diferentes ambientes, e a média do valor de intensidade do ruído ambiente recuperado anteriormente. Depois disso cada elemento é comparado com o valor posterior a ele na linha temporal para verificar mudanças de intensidade. Ao final das comparações são então identificados os picos de áudio, uma sequência contínua de elementos que ultrapassam o limiar de captura. Quando um elemento ultrapassa o limite de captura é iniciado o registro do pico, e são comparados os valores seguintes da lista enquanto eles estiverem acima do limiar, quando volta a ser verificado um elemento abaixo do limiar o registro daquele pico é finalizado. A verificação é realizada em todos os elementos da lista e os picos identificados são registrados para verificação no final do processo.

Esses picos de áudio são distúrbios do som ambiente e são considerados como sendo as entradas emitidas pelo usuário. Caso o número de picos identificados seja igual ao número de entradas requisitados para que o jogador reproduza, ele fica apto a iniciar o jogo utilizando o microfone como entrada, caso contrário ele decide se refaz a calibragem ou inicia o jogo utilizando toques de tela. O limiar de comparação é utilizado posteriormente para definir as entradas do jogador na execução dos obstáculos.

Todos os menus do jogo são ativados através de botões utilizando o toque na tela, e a interação com os obstáculos dentro dos níveis pode ocorrer também com a utilização do microfone. Quando o personagem se aproxima de um obstáculo uma

partitura com uma sequência rítmica é exibida, e opcionalmente também uma reprodução sonora dessa sequência, que condizem com os tempos do ritmo da música de fundo.

Em seguida é iniciado o processo de captura das entradas, onde o jogador deve iniciar a execução de sons. O processo de registro de uma entrada é similar ao feito na calibragem, procurando picos de áudio que ultrapassem o limiar de captura. Cada pico localizado é considerado como uma entrada e o tempo do primeiro elemento desse pico é definido como sendo o momento de início da entrada que é utilizado para as verificações.

Para o processo de captura o jogador tem o tempo total de duração da execução de todas as notas da sequência mais uma margem de segurança, para cobrir as possíveis diferenças de tempo entre a execução da nota pelo jogo e a entrada do jogador. O tempo decorrido entre o início da captura e a primeira entrada do jogador é descartado, desconsiderando o delay do microfone e o atraso da reação do jogador. Com isso o tempo da primeira entrada é marcado como zero e as seguintes como o tempo relativo entre elas e a primeira.

Existe um atraso entre o som produzido pelo usuário e o seu processamento pelo microfone, a quantidade desse atraso pode variar dependendo do dispositivo que está reproduzindo o jogo ou a quantidade de elementos presentes no jogo, o que causa uma diferença de tempo entre a entrada do jogador e a sua detecção dentro do jogo. Marcar o início da sequência com a primeira entrada minimiza esse problema, que afeta principalmente o tempo da primeira detecção, pois mesmo o atraso variando entre diferentes ambientes ele é quase constante em um mesmo obstáculo, atrasando a primeira entrada, mas mantendo a diferença entre elas correta. Além disso, essa abordagem de detecção de início de sequência elimina a necessidade de determinar um tempo exato para início da execução de entradas, e foca no tempo relativo a partir da primeira. Ao final da captura de cada obstáculo, o tempo das entradas do jogador que foram registradas são armazenadas em ordem crescente de tempo em uma lista, que é utilizada no processo de verificação descrito a seguir.

Ao final da captura de entrada do jogador inicia-se a comparação com o que era esperado para o acerto. Inicialmente é verificado se o número de notas esperadas é igual a quantidade de entradas do jogador. Caso isso seja confirmado, uma lista similar a de entradas é gerada a partir da sequência do obstáculo, adicionando os tempos esperados para cada nota, então o tempo de representação de cada elemento da lista de entradas é comparado com seu correspondente da nova lista. A comparação gera uma nova lista contendo a diferença de tempo entre cada nota esperada e cada entrada, que depois de gerada tem o valor de seus itens comparados com um valor máximo de erro, que é a diferença de tempo que pode existir entre a entrada do jogador e o som que era esperado para ser considerado como acerto. Esse valor diminui a cada nível para aumentar a dificuldade do jogo.

6.1 Elementos do jogo

Existem modificares dentro do jogo que mudam o comportamento dos obstáculos. Eles podem facilitar ou dificultar o progresso do jogador e podem surgir sempre que um

obstáculo é executado sem um modificador ativo e o seu efeito dura até o fim do desafio seguinte. Ao finalizar a jogada de um obstáculo sem a presença de modificadores ativos, um sorteio utilizando valores pseudo-aleatórios é realizado. Existe a probabilidade de 50% do sorteio não causar nenhum efeito, caso contrário, um novo modificador é atribuído, sendo ele positivo depois de um erro e negativo depois de um acerto, procurando equilibrar a dificuldade do jogo.

Os checkpoints são objetos dentro do jogo que possuem uma posição e dois estados, desativado ou ativado. Todos os checkpoints começam desativados e mudam de estado quando são ultrapassados pelo jogador. Sempre que o jogador erra um obstáculo retorna a posição do checkpoint ativado com a posição mais avançada.

Os obstáculos possuem uma posição, o número de compassos da partitura associada a ele, o nível de dificuldade dessa partitura e também dois estados, aguardando e ultrapassado. No início de cada nível são geradas partituras para cada um dos obstáculos de acordo com a quantidade de compassos e dificuldades, esses valores são consultados dentro de um arquivo XML e um elemento da lista conseguida é sorteado para ser a sequência da partitura. A duração de cada tempo é pré definida e foi baseada na batida de fundo que provê o ritmo do jogo. Essa quantidade de tempos só tem efeito para a representação da sequência de notas, pois não são verificadas as durações das entradas do jogador. Todos as sequências são retiradas dos exercícios apresentados no livro Guia teórico-prático para o ensino do ditado musical do autor Pozzoli(1978). Um exemplo de um obstáculo sendo executado pode ser visto na Figura 1.

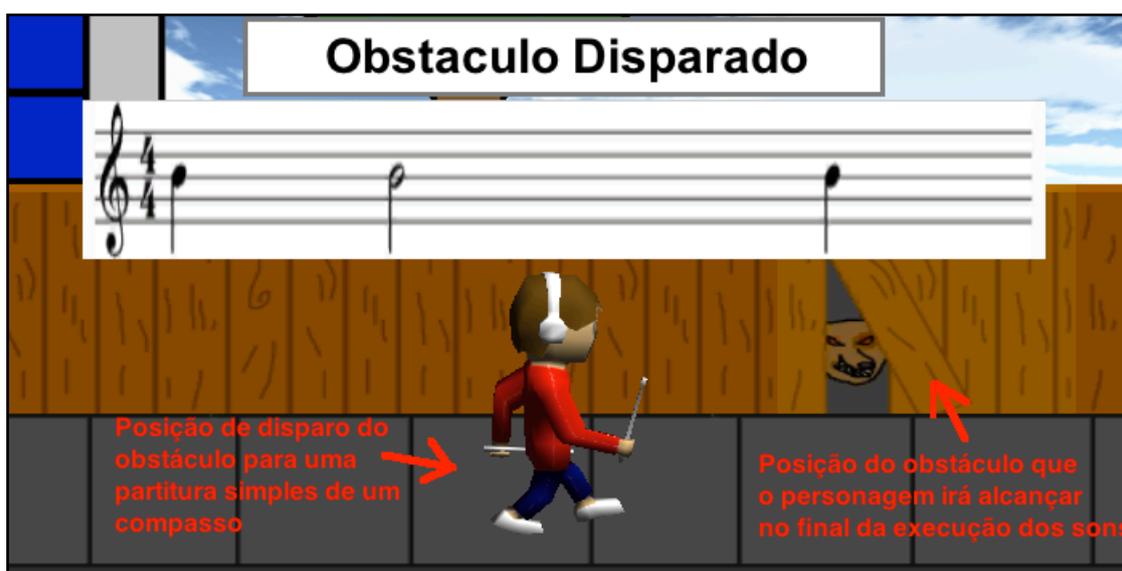


Figura 1. Captura de tela do jogo

No final de cada fase é gerado um relatório com dados retirados dos obstáculos ultrapassados pelo jogador, e esses dados são exibidos na tela. Primeiramente são exibidas a quantidades de que obstáculos foram jogados, contando-se as jogadas feitas e

não obstáculos únicos, e a quantidade e percentual de erros e acertos desse total. Depois são mostrados os valores referentes a média de erro que as entradas do jogador tiveram em relação aos tempos esperados, é calculada a média de erro de todos os obstáculos que tiveram o número de entradas igual ao número de comparações, para todos os valores serem calculados em pares, depois a média somente dos acertos e dos erros separadamente, todos esses valores são exibidos em milissegundos.

7 Testes

Os testes do jogo foram realizados com 10 pessoas ligadas a área de música, incluindo professores, músicos, alunos e ex-alunos de música. Os dispositivos utilizados para os testes foram um iPhone 4S e um iPod 4 com sistema iOS 6 e um Samsung Galaxy SIII com Android 4. Os ambientes onde os testes ocorreram foram na UNIVALI e no IMCARTI (Instituto de Música, Canto e Arte de Itajaí). As sessões de jogo duraram entre 10 e 15 minutos e foram feitas separadamente. Após a realização do teste um questionário foi respondido, as suas perguntas estão divididas em duas categorias principais: as de aspecto geral do jogo; e as relativas ao ensino de ritmo.

Seis perguntas do questionário foram realizadas utilizando uma escala que a pior qualificação é Muito Ruim, e em sequência até a melhor existe: Ruim, Normal, Bom e Muito Bom. A opinião dos testadores em relação a história e os efeitos sonoros ficaram em sua maioria com Bom, com algumas opiniões em Muito Bom e Normal. O fato do jogo ser para dispositivos móveis e a apresentação das informações do relatório no fim da fase tiveram a maioria das opiniões em Muito Bom, com opiniões em Bom e uma em normal. A opinião sobre o uso do microfone e os gráficos do jogo ficaram divididos entre Bom e Muito Bom. A Tabela 1 mostra a relação entre cada uma dessas seis perguntas e o número de pessoas que assinalou cada opção.

Pergunta	Muito Ruim	Ruim	Normal	Bom	Muito Bom
O que achou da história do jogo?	0	0	1	6	3
O que achou dos gráficos do jogo?	0	0	1	5	4
O que achou dos efeitos sonoros do jogo?	0	0	1	6	3
O que achou de o jogo ser para celulares?	0	0	1	2	7
O que achou do uso do microfone?	0	0	2	4	4
O que achou das informações apresentadas no final da fase?	0	0	1	3	6

Tabela 1. Número de respostas em cada opção

Sobre a apresentação das partituras, 8 dos testadores acharam ela muito adequada, enquanto uma pessoa colocou como pouco adequada e outra não respondeu a questão. O nível de dificuldade do jogo foi considerado bom por 7 pessoas e difícil pelas outras 3.

Nove testadores consideraram que o jogo pode auxiliar no aprendizado de ritmo, que o uso do microfone colabora com o aprendizado e utilizaria o jogo em atividades de aprendizado. Uma pessoa considerou que jogo pode colaborar pouco o aprendizado de ritmo, que o microfone não colabora e que talvez utilizasse em atividades de aprendizado de ritmo.

Em uma escala de 1 a 10 o jogo recebeu uma nota média de 8,4. Duas pessoas deixaram sugestões de melhoria para o jogo. A primeira sugeriu que houvesse a oportunidade de corrigir um erro feito na metade de partitura e a segunda a possibilidade de retirar a música de fundo que pode confundir o ritmo dos exercícios.

Além de preencher os formulários, principalmente os professores de violão e bateria, reforçaram a sua opinião de que o jogo é muito interessante para o aprendizado de ritmo, e que mesmo sem utilizar o microfone, o movimento do toque na tela já ajuda na associação do ritmo, e que o *feedback* que o jogo proporciona auxilia a correção de erros do aluno.

A única pessoa que não achou que o jogo fosse muito útil para o aprendizado era uma aluna iniciante, e mostrou muita dificuldade para executar o jogo. Isso demonstra que o jogo pode não ser aconselhável para pessoas que não possuem conhecimento de música.

As pessoas que jogaram mostraram diferentes graus de competência ao jogar os níveis, sendo que todas conseguiram executar as partitura da primeira fase, a partir do segundo cenário algumas demonstraram dificuldades em avançar no jogo, e no terceiro cenário apenas 3 conseguiram avançar, sendo duas delas professores

8 Conclusões

Inicialmente foi estudada a utilização de bibliotecas nativas do Android e IOS para o desenvolvimento, o que foi descartado após descobrir um modo mais simples e genérico de se fazer utilizando a combinação de componentes da própria engine Unity3d. Isso é um exemplo de como a engine pode auxiliar muito no desenvolvimento sem limitar o processo de modificação e criação do desenvolvedor.

Os valores utilizados para comparativos de intensidade de som, como o limiar de captura e a variação ambiente foram conseguidas através de uma sequência de teste e observações realizadas em ambientes com diferentes níveis de ruídos, até chegar aos números utilizados no jogo final.

O desenvolvimento do jogo correu sem maiores problemas, tendo um facilitador não esperado a princípio na captura dos sons e um pequeno contratempo no momento de geração das partituras, na definição de como seria sua representação tanto para recolher a sua representação visual quanto para reproduzir e verificar o tempo de suas notas.

Os testes demonstraram que há interesse nas pessoas da área de música no jogo proposto. E que talvez ele possa se mostrar uma opção para o aprendizado de ritmo. Como trabalho futuro é possível a expansão do processamento de captura não só para o ritmo, mas também para a melodia.

9 Referência Bibliográfica

- Fava, Fabricio. Jogando com o ar: o sopro como instrumento de acessibilidade nos jogos eletrônicos. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE JOGOS E ENTRETENIMENTO DIGITAL – SBGAMES, 2008, Belo Horizonte. Anais do Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital.
- Lopes, Rafael Oliveira; Soriano, Thomaz Gaio; Oliveira, Yanko Gitahy. Evolução e Inovação no Mercado de Jogos Eletrônicos. 2009.
- Novak, Jeannie. Desenvolvimento de games. São Paulo: Cengage Learning, 2011.
- Pichlmair, Martin; Kayali, Fares. Levels of sound: on the principles of interactivity in music video games. 2007. Disponível em: <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.190.2004&rep=rep1&type=pdf>>. Acesso em: 7 de junho de 2013.
- Pozzoli, Heitor. Guia teórico-prático para o ensino do ditado musical. São Paulo: Ricordi Brasileira, 1978.
- Sato, Adriana Kei Ohashi; Cardoso, Marcos Vinicius. Além do gênero: uma possibilidade para a classificação de jogos. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE JOGOS E ENTRETENIMENTO DIGITAL – SBGAMES, 2008, Belo Horizonte. Anais do Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital.
- Schafer, R. Murray. O ouvido pensante. São Paulo: UNESP, 1992.
- Vianna, Paulo R. R. et al. Rainbow Strings: jogo para aprendizado de violino com processamento de áudio. . In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE JOGOS E ENTRETENIMENTO DIGITAL – SBGAMES, 2010, Florianópolis. Anais do Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital.