

**Universidade Federal de Ouro Preto
Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas
Colegiado de Sistemas de Informação**



UFOP
Universidade Federal
de Ouro Preto

***Musical Instructor: concepção e
desenvolvimento de um jogo
educativo para o ensino de música***

Ana Carolina Aparecida Brandão

**TRABALHO DE
CONCLUSÃO DE CURSO**

ORIENTAÇÃO:
Tiago França Melo de Lima

**Março, 2017
João Monlevade/MG**

Ana Carolina Aparecida Brandão

Musical Instructor: concepção e desenvolvimento de um jogo educativo para o ensino de música

Orientador: Tiago França Melo de Lima

Monografia apresentada ao curso de Sistemas de Informação do Departamento de Computação e Sistemas da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Sistemas de Informação

Universidade Federal de Ouro Preto

João Monlevade

Março de 2017



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E APLICADAS
COLEGIADO DO CURSO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

FOLHA DE APROVAÇÃO DA BANCA EXAMINADORA

Musical Instructor: Concepção e desenvolvimento de um jogo educativo para o ensino de música

Ana Carolina Aparecida Brandão

Monografia apresentada ao Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito parcial da disciplina CSI499 – Trabalho de Conclusão de Curso II do curso de Bacharelado em Sistemas de Informação e aprovada pela Banca Examinadora abaixo assinada:

Prof. Mestre em Análise em Modelagem de Sistemas Ambientais Tiago França de Melo
Lima
DECSI - UFOP

Prof. Mestre em Ciência da Computação Thiago Luange Gomes
DECSI - UFOP

Prof. Mestre em Ciência da Computação Janniele Aparecida soares Araújo
DECSI - UFOP

João Monlevade, 23 de maio de 2017



ATA DE DEFESA

Aos 23 dias do mês de março de 2017, às 18 horas e 20 minutos, na sala H102 do Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas, foi realizada a defesa de Monografia pelo aluno **ANA CAROLINA APARECIDA BRANDÃO**, sendo a Comissão Examinadora constituída pelos professores: Prof. Mestre em Análise em Modelagem de Sistemas Ambientais Tiago França de Melo Lima, Prof. Mestre em Ciência da Computação Thiago Luange Gomes e Prof. Mestre em Ciência da Computação Janniele Aparecida soares Araújo.

O candidato apresentou a monografia intitulada: "*Musical Instructor: Concepção e desenvolvimento de um jogo educativo para o ensino de música*". A comissão examinadora deliberou, por unanimidade, pela aprovação do candidato, com nota 10 (DEZ PONTOS), concedendo-lhe o prazo de 15 dias para incorporação das alterações sugeridas ao texto final.

Na forma regulamentar, foi lavrada a presente ata que é assinada pelos membros da Comissão Examinadora e pelo graduando.

João Monlevade, 23 de março de 2017.

Prof. Mestre em Análise em Modelagem de Sistemas Ambientais Tiago França de Melo
Lima
Professor Orientador/Presidente

Prof. Mestre em Ciência da Computação Thiago Luange Gomes
Professor Convidado

Prof. Mestre em Ciência da Computação Janniele Aparecida soares Araújo
Professor Convidado

Ana Carolina Aparecida Brandão
Graduando



UFOP
Universidade Federal
de Ouro Preto

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E APLICADAS
COLEGIADO DO CURSO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

TERMO DE RESPONSABILIDADE

Eu, Jana Carolina Aparecida Brandão,
declaro que o texto do trabalho de conclusão de curso intitulado
"Musical Instructor: Concepção e desenvolvimento de um
jogo educativo para o ensino de música" é de
minha inteira responsabilidade e que não há utilização de texto, material fotográfico, código
fonte de programa ou qualquer outro material pertencente a terceiros sem as devidas
referências ou consentimento dos respectivos autores.

João Monlevade, 6 de abril de 2017

Jana Carolina Aparecida Brandão
Assinatura do aluno

Aos meus pais, pelo amor, incentivo e apoio incondicional.

Agradecimentos

Agradeço primeiramente aos meus pais, José Brandão e Neusa. Eles me deram todo o apoio, carinho e suporte familiar necessários. Mesmo com todas as dificuldades sempre me fizeram crer que um dia eu chegaria lá, tornando esse sonho possível. Agradeço também aos meus tios Beatriz e Helder, que me acolheram e ampararam sempre que eu precisei. A minha irmã e afilhada, Stéfane, minha princesinha e eterna primeira testadora e ao meu irmão George pelos conselhos e por sempre ter sido o melhor irmão mais velho. Aos meus colegas do laboratório LEDS (Camila, Carlos, Zyd, Breno) pela amizade e por me auxiliarem sempre que precisei sem hesitar. Aos demais amigos de faculdade, em especial meu namorado Júlio (vulgo Robinho), Lucas, Hugo, Rafael e Paolla pelo companheirismo e bons momentos proporcionados. Ao movimento #OcupaUFOP por ter feito da minha formação mais humana. Uma vez FORA TEMER sempre FORA TEMER! Aos meus companheiros da Corporação Musical Guarani por terem me proporcionado momentos de descontração em meio a tantas preocupações. A UFOP pelo ensino público, gratuito e de qualidade oferecido. Ao PRACE/NACE por todo apoio oferecido a mim, como aluna desta instituição. E também a todos que participaram da minha formação, direta ou indiretamente, o meu muito obrigado.

*“Um navio no porto está seguro,
mas não foi para isso que navios foram feitos.”
(William Shedd)*

Resumo

Presente em todas as culturas e nas mais diversas situações, a música tem a característica de ajudar na expressão de ideias, sentimentos, compreensão de valores, criatividade e identidade. Os seres humanos são atraídos pela música desde a infância. Apesar da música ser parte integrante do currículo básico dos ensinos médio e fundamental, o assunto ainda tem sido pouco explorado devido a falta de recursos básicos como instrumentos e profissionais qualificados. Jogos sérios voltados para educação tem sido empregados em diferentes áreas do conhecimento. Nesse sentido, foi proposto nesse trabalho o desenvolvimento do jogo MI - *Musical Instructor*, para dispositivos móveis (celulares e tablets). O jogo visa dar suporte ao ensino-aprendizagem de conceitos relacionados à teoria musical, de forma lúdica e divertida. O escopo do projeto inclui a elaboração de documentos relacionados processo de desenvolvimento de jogos, projeto artístico, projeto e desenvolvimento de software. O jogador irá visitar várias escolas musicais, cada uma abordando um tema diferente (ex. ritmo, notas, pauta, tempo). Os conceitos serão abordados de forma contextualizada e incremental. As etapas de desenvolvimento do jogo incluem concepção, *design*, construção e avaliação. Os resultados obtidos incluem documentos de *design* do jogo e a elaboração de uma versão de demonstração, que pode ser testada por professores e alunos de teoria musical. Os trabalhos futuros incluem desenvolver melhorias de usabilidade e jogabilidade, realizar uma avaliação por meio de um estudo de caso e disponibilizar e distribuir uma versão do jogo na Google Play.

Palavras-chaves: jogos, jogos sérios, música, teoria musical, jogo educacional, *design* de jogos, desenvolvimento de jogos, *musical instructor*.

Abstract

Present in all cultures and in the most diverse situations, music has the characteristic of helping to express ideas, feelings, understanding of values, creativity and identity. Music attract the humans since childhood. Despite being part of the basic curriculum of middle and high school, music has still been little explored due to lack of basic resources such as instruments and qualified professionals. Serious games aimed at education / instruction have been employed in different areas of knowledge. In this work, we proposed the development of the game Musical Instructor (MI), for mobile devices (cell phones and tablets). The game aims to support teaching-learning of concepts related to musical theory, in a playful and fun way. The scope of the project includes the elaboration of documents related to the game development, arts, software design and development. The player will visit several musical schools, each one addressing a different theme (eg, rhythm, notes, staff, time). The concepts will be addressed in a contextualized and incremental way. The project development included steps of conception, design, codification and evaluation. The obtained results included game design documents and a demo version, which can be tested teachers and students. Future work includes developing improvements of usability and gameplay, evaluate the game through a case study, and release a demo version on Google Play.

Key-words: games, serious games, music, musical theory, educational game, game design, game development, musical instructor.

Lista de ilustrações

Figura 1 – Atividades realizadas no desenvolvimento do jogo.	23
Figura 2 – Protótipo de baixa fidelidade ilustrando a concepção inicial do fluxo do jogo.	25
Figura 3 – Protótipo de baixa fidelidade ilustrando o mapa do jogo (imagem à esquerda) e um exemplo de fase da escola das notas (imagem à direita).	26
Figura 4 – Diagrama ilustrando o fluxo do jogo na versão final do jogo (demo).	26
Figura 5 – Parte do mapa principal parcialmente desbloqueado. Arte: Breno Gonçalves Barbosa (background), Wemerson Geisler de Lima e Ana Carolina Aparecida Brandão (ícones), Iza Polycarpo Alves (escolas de música)	27
Figura 6 – Introdução de conceitos básicos sobre pauta musical.	27
Figura 7 – Fase presente na escola da pauta.	28
Figura 8 – Tarefa de identificar as notas musicais na pauta.	29
Figura 9 – Tela inicial do jogo. Arte: Iza Polycarpo Alves (background), Wemerson Geisler de Lima e Ana Carolina Aparecida Brandão (ícones), Camila Cristina de Araújo (maestrina)	30
Figura 10 – Exemplo de para ilustrar o jogador visitando uma escola musical, onde associado a cada porta (ou sala) há uma tarefa/desafio, que o jogador precisa completar para avançar no jogo.	30
Figura 11 – Escola do ritmo - Tarefa: tocar o instrumento de percussão acompanhando o ritmo da música.	31
Figura 12 – Escola das notas - Tarefa: indicar no teclado a tecla correspondente à nota musical que está sendo exibida.	31
Figura 13 – Escola da pauta - Tarefa: indicar a nota correspondente àquela que é exibida na pauta musical.	32
Figura 14 – Tela inicial do jogo: versão na qual os usuários apresentaram dificuldade para diferenciar botões da imagem de fundo (imagem à esquerda) e versão melhorada (imagem à direita).	33
Figura 15 – Escola do ritmo. Tarefa: acompanhar o ritmo da música usando instrumentos de percussão.	42
Figura 16 – Escola do ritmo. Tarefa: Acompanhar o ritmo da música usando um teclado.	43
Figura 17 – Escola das notas. Tarefa: indicar a tecla correspondente à cifra.	44
Figura 18 – Escola das notas. Tarefa: relacionar notas e cifras.	45
Figura 19 – Escola das notas. Tarefa: indicar a tecla correspondente à cifra.	46
Figura 20 – Escola das notas. Tarefa: indicar a nota exibida na pauta musical.	46

Figura 21 – Escola das notas. Tarefa: pressionar no teclado a nota correspondente àquela exibida na pauta musical.	47
Figura 22 – Escola das notas. Tarefa: representar na pauta musical a nota correspondente àquela exibida no teclado.	47
Figura 23 – Escola das notas. Tarefa: tocar sequencialmente no teclado as notas exibidas na pauta musical.	48
Figura 24 – Escola do tempo. Tarefa: identificar a quantidade de tempos correspondente à figura de ritmo que é exibida.	49
Figura 25 – Escola do tempo. Tarefa: identificar a figura de ritmo que é exibida. . .	49
Figura 26 – Escola do tempo. Tarefa: identificar erros em compassos.	50
Figura 27 – Escola do tempo. Tarefa: acompanhar o tempo das figuras de ritmo exibidas na partitura.	50
Figura 28 – Escola do som. Tarefa: reconhecer auditivamente uma nota musical. . .	51
Figura 29 – Escola do som. Tarefa: reconhecer auditivamente uma nota musical e tocá-la no teclado.	51
Figura 30 – Escola do som. Tarefa: reconhecer auditivamente uma nota musical e representá-la na pauta.	52

Lista de abreviaturas e siglas

LEDS	Laboratório de Engenharia e Desenvolvimento de Sistemas
UFOP	Universidade Federal de Ouro Preto
GDD	<i>Game Design Document</i>
MEC	Ministério da Educação

Sumário

1	INTRODUÇÃO	15
1.1	Objetivos	16
1.2	Organização do trabalho	16
2	CONCEITOS BÁSICOS E TRABALHOS RELACIONADOS	17
2.1	Ensino de música	17
2.2	Jogos	17
2.3	Jogos e aplicativos para musicalização	19
2.4	<i>Design, prototipação e avaliação</i>	20
3	METODOLOGIA	22
4	RESULTADOS	24
4.1	<i>Game Design</i>	24
4.1.1	Estória do jogo e personagens	24
4.1.2	Fluxo do jogo	25
4.1.3	Protótipos e <i>Game Design Document</i>	28
4.2	<i>Musical Instructor - demo</i>	28
4.3	<i>Avaliação</i>	32
	REFERÊNCIAS	35
	APÊNDICES	38
	APÊNDICE A – GAME DESIGN DOCUMENT	39
A.1	Resumo	39
A.2	Informações Gerais	39
A.3	Informações de Contexto	40
A.3.1	História e eventos anteriores	40
A.3.2	Objetivos	40
A.3.3	Personagens	41
A.4	Fluxo do jogo	41
A.4.1	Escola do ritmo	41
A.4.1.1	Tarefa: acompanhar o ritmo da música em instrumento de percussão	42
A.4.1.2	Tarefa: acompanhar o ritmo da música no teclado	42

A.4.2	Escola das notas	42
A.4.2.1	Tarefa: indicar a tecla correspondente à nota musical	43
A.4.2.2	Tarefa: indicar a tecla correspondente à cifra	44
A.4.2.3	Tarefa: relacionar notas e cifras	44
A.4.3	Escola da pauta	45
A.4.3.1	Tarefa: identificar claves	45
A.4.3.2	Tarefa: indicar nota exibida na pauta	45
A.4.3.3	Tarefa: pressionar no teclado a nota correspondente àquela exibida na pauta	46
A.4.3.4	Tarefa: representar na pauta a nota correspondente àquela exibida no teclado	47
A.4.3.5	Tarefa: tocar sequencialmente no teclado as notas exibidas na pauta musical	48
A.4.4	Escola do tempo	48
A.4.4.1	Tarefa: tocar sequencialmente no teclado as notas exibidas na pauta musical	48
A.4.4.2	Tarefa: identificar a figura de ritmo que é exibida	48
A.4.4.3	Tarefa: identificar erros em compassos exibidos na partitura	49
A.4.4.4	Tarefa: acompanhar o tempo das figuras de ritmo exibidas na partitura	49
A.4.5	Escola do som	50
A.4.5.1	Tarefa: reconhecer auditivamente uma nota musical	50
A.4.5.2	Tarefa: reconhecer auditivamente uma nota musical e tocá-la no teclado	51
A.4.5.3	Tarefa: reconhecer auditivamente uma sequência de notas musicais e tocá-las no teclado	51
A.4.5.4	Tarefa: reconhecer auditivamente uma nota musical e representá-la na pauta	52
A.5	Definições	52

1 Introdução

Os jogos possuem uma capacidade única de desafiar, motivar e promover engajamento, que tem levado seu uso como ferramenta para apoiar o ensino e mudanças comportamentais nas pessoas (STARKS, 2014). Os jogos e a gamificação (uso de elementos de *design* característicos de jogos em contextos não relacionados a jogos) (DETERDING et al., 2011) têm sido utilizados em diferentes áreas e contextos, por exemplo como estratégia para apoiar os processos de ensino-aprendizagem. Jogos sérios são aqueles que possuem um objetivo primário além do entretenimento (STARKS, 2014). O desenvolvimento de jogos digitais para fins educativos têm sido amplamente utilizado, abordando diferentes temas/áreas do conhecimento (alfabetização, leis da Física, saúde pessoal) e direcionados para diversos públicos-alvo (crianças, jovens, adultos) (DENIS; JOUVELOT, 2005; DOMÍNGUEZ et al., 2013; DONDLINGER, 2007; GEE, 2008).

No Brasil, a educação musical integra as diretrizes curriculares da educação básica (MEC-BRASIL, 2013). A música está presente em todas as culturas, como forma de arte, e exerce um papel importante para o desenvolvimento humano, em diversas fases da vida (GOHN; STAVRACAS, 2010). De forma semelhante ao que ocorre em outras áreas, jogos digitais têm sido desenvolvidos com o intuito de apoiar o ensino de música em diversos níveis educacionais (CARVALHO, 2015). Carvalho (2015) destaca que há uma lacuna de informação sobre jogos digitais brasileiros voltados para a educação musical, apesar da existência de interesse de empresas, alunos e professores, e de algumas iniciativas (CARVALHO, 2015).

Além da carência de jogos voltados à musicalização (ensino / prática da música), percebe-se algumas limitações entre os exemplos encontrados. Por exemplo, o *Musical Ear* (MUSICALEAR, 2016) é um jogo para treino do ouvido musical, que exige algum conhecimento prévio em teoria musical. Há jogos que não exigem conhecimentos técnicos específicos tais como *Guitar Hero* (ACTIVISION PUBLISHING, INC., 2016) e *Magic Piano* (SMULE, INC., 2016). Embora possam indiretamente exercitar aspectos como ritmo e percepção musical, eles não promovem o ensino e/ou prática de conceitos necessários à iniciação musical. Alguns aplicativos, como por exemplo o *Leer Musica* (LEERMUSICA, 2016) oferecem conteúdo e funcionalidades interessantes para o ensino/prática da música, mas não são necessariamente jogos voltados para apoiar o ensino-aprendizagem.

Esse trabalho propõe a concepção e desenvolvimento do *Musical Instructor* (Mi), um jogo sério projetado com o intuito de apoiar, de forma lúdica e didática, o ensino-aprendizagem de conceitos e elementos básicos de música e teoria musical. Ele é disponibilizado como um aplicativo para dispositivos móveis que utilizem a plataforma Android. Ao

jogar, o usuário poderá exercitar e aprender aspectos como ritmo, notas e escalas musicais, percepção musical e partitura, de forma lúdica e interativa.

1.1 Objetivos

O trabalho possui como objetivo a concepção, projeto e desenvolvimento de um jogo sério para apoiar o ensino-aprendizagem de conceitos básicos sobre música e teoria musical, tais como ritmo, notas musicais, escala e partitura. O escopo do projeto inclui a elaboração de documentos relacionados ao processo de desenvolvimento de jogos (ex. *game design document*), a construção e avaliação de protótipos e a implementação de uma versão demo a ser disponibilizada publicamente para avaliação. Desta forma, fazem parte dos objetivos específicos do trabalho:

- Concepção do jogo e elaboração do documento de *design* do jogo, que inclui informações como história, roteiro, personagens, regras, fluxos e estilos de interação, mecânica do jogo etc.;
- Desenvolvimento e avaliação de protótipos;
- Desenvolvimento de uma versão de demonstração do jogo.

1.2 Organização do trabalho

O trabalho está organizado em cinco capítulos. O segundo capítulo apresenta conceitos básicos necessários ao entendimento do projeto e também alguns trabalhos correlatos. No terceiro capítulo são descritas as principais etapas que foram utilizadas para a realização do trabalho. O quarto capítulo apresenta os principais resultados obtidos pelo desenvolvimento desse trabalho. Por fim, o último capítulo traz as considerações finais.

2 Conceitos básicos e trabalhos relacionados

Nesse capítulo são apresentados alguns conceitos básicos necessários ao entendimento do trabalho, como por exemplo sobre educação musical e jogos, e também alguns trabalhos relacionados, incluindo exemplos de aplicativos e jogos sobre música.

2.1 Ensino de música

Presente em todas as culturas e nas mais diversas situações, a música é a "linguagem que se traduz em formas sonoras capazes de expressar e comunicar sensações, sentimentos e pensamentos, por meio da organização e relacionamento expressivo entre o som e o silêncio"(BRASIL, 1998, p.45). Os seres humanos são atraídos pela música desde crianças, ao brincar ou interagir com o universo sonoro, e o contato com a música ainda no ambiente escolar é importante, pois é nessa fase que ela constrói os saberes que utilizará pelo resto da vida (SOUZA; JOLY, 2010). Através da música é possível expressar ideias e sentimentos, compreender valores e significados culturais, e sua adoção ainda na educação infantil, ao trabalhar aspectos como cognição, criatividade e expressão, contribui para o desenvolvimento das crianças (SOUZA; JOLY, 2010). Ela é importante também em outras fases da vida humana, contribuindo para a socialização e desenvolvimento dos indivíduos.

Como parte integrante do conteúdo curricular dos ensinos fundamental e médio, a música é conteúdo obrigatório do componente curricular Artes, segundo as diretrizes curriculares nacionais da educação básica (MEC-BRASIL, 2013). Diversas gerações de brasileiros tiveram uma vivência musical intensa proporcionada pelo ensino em escolas regulares, mas ele é atualmente escasso (AMATO, 2006). Uma retrospectiva sobre o ensino de música na educação básica no Brasil é apresentada por Amato (2006).

Devido à falta de recursos básicos, como instrumentos musicais e profissionais qualificados, a educação musical é pouco explorada no ensino básico, e são poucas as pesquisas brasileiras envolvendo desenvolvimento e/ou aplicação de tecnologias na educação musical (FICHEMAN et al., 2004). Os jogos digitais são ferramentas interessantes que podem ser utilizadas para apoiar o processo de ensino-aprendizagem.

2.2 Jogos

Jogos são comumente utilizados como forma de entretenimento e diversão, apesar de serem cada dia mais usados com finalidades educativas. Um jogo é um sistema formal baseado em regras com resultados variados e quantificáveis, em que diferentes resultados

recebem diferentes valores, o jogador se esforça a fim de influenciar o resultado e se sente emocionalmente ligado a ele, e as consequências da atividade são opcionais e negociáveis (JUUL, 2011). Eles podem ser físicos ou digitais. Os jogos físicos ainda hoje existem e possuem um bom público. Por sua vez, os jogos digitais (ou eletrônicos) tem se tornado um grande mercado na área do entretenimento, com uma economia que movimenta bilhões de dólares anuais, envolvendo empresas de pequeno e de grande porte, que produzem uma imensa variedade de jogos para diferentes estilos (SUPERDATA, 2016). Nos jogos digitais as regras e elementos do jogo são controlados por um programa digital (SCHUYTEMA, 2013).

O processo de desenvolver jogos vai muito além do "simples" desenvolvimento de software. É um trabalho multidisciplinar, que envolve desde atividades mais criativas como a concepção e projeto do jogo, incluindo sua história e roteiro, regras, mecânica e estilos de interação, àquelas mais técnicas e relativas ao desenvolvimento do software, como a escolha das tecnologias e ferramentas, codificação e testes do sistema. E quando se trata de jogos sérios, voltados para o ensino, além de toda essa complexidade e desafios, é necessário lidar também com aspectos pedagógicos e do *design* instrucional, além daqueles desafios específicos do conteúdo a ser explorado.

Desenvolver um jogo digital é uma mistura de atividades técnicas e de criação, possui características do desenvolvimento de software, mas inclui também atividades artísticas. Deste modo, processos e métodos das áreas de Engenharia de Software e Interação Humano-Computador podem ser empregados e adaptados. Assim, é possível adotar processos como RUP ou Scrum, e elaborar artefatos tais como documento de requisitos dos usuários e documento de arquitetura do sistema. No contexto de jogos, no entanto, existe um artefato específico e de grande importância que se constitui como a principal referência a guiar a equipe - o documento de *design* do jogo (ou GDD, do inglês *game design document*).

O GDD contém detalhes sobre todos os aspectos do jogo, desde a concepção do jogo propriamente dito, com informações mais gerais tais como história, roteiro, regras e personagens, àquelas mais técnicas como arquitetura do sistema. O GDD seria a planta baixa do jogo, e tem como objetivo "ilustrar como se deve jogá-lo e apresentar uma descrição abrangente de todos os aspectos, para que a equipe de desenvolvimento possa, de fato, criar o *game*" (SCHUYTEMA, 2008).

O documento pode ser criado de forma iterativa e incremental, tendo em vista as várias etapas de desenvolvimento do jogo. Inicialmente os conceitos iniciais são delimitados em um documento de visão, que apresenta características e recursos principais (SCHUYTEMA, 2008). Uma vez aprovado o documento de visão geral, pode-se dar início à elaboração do GDD propriamente dito, com informações mais completas e detalhadas de forma a guiar o desenvolvimento do mesmo. A alma do jogo, o GDD pode embasar e se

apoiar em atividades de *design*, desenvolvimento e avaliação de protótipos, com o intuito de fornecer *feedbacks* rápidos à equipe.

Diversas iniciativas têm sido realizadas com o intuito de desenvolver e aplicar jogos para apoiar o processo de ensino-aprendizagem. Um jogo sério tem como característica ter educação como seu objetivo primário, ao invés do entretenimento (MICHAEL; CHEN, 2006). Jogos digitais proporcionam um ambiente propício para a aprendizagem, no qual jogadores aprendem a jogar sem serem ensinados de forma didática, já que o aprendizado é feito de forma natural no mundo virtual (SIANG; RAO, 2003). Em sua revisão com 28 estudos feitos a partir de dados empíricos, WOUTERS et al. (2009) concluíram que jogos sérios podem potencialmente melhorar a aquisição de conhecimento e habilidades cognitivas. Exemplos de jogos voltados para o ensino podem ser encontrados em diferentes áreas do conhecimento (DENIS; JOUVELOT, 2005; DONDLINGER, 2007; MORENO-GER et al., 2008; PRENSKY, 2006; SQUIRE, 2003).

Alguns exemplos de uso da aprendizagem baseada em jogos têm se mostrado promissores. Por exemplo, o Duolingo (DUOLINGO, 2016) - um aplicativo voltado para o aprendizado de idiomas. Ele apresenta vários aspectos de gamificação. Por exemplo, as lições são vistas como fases, e o usuário precisa completar um conjunto de desafios para avançar.

Os jogos possuem características interessantes como a capacidade de descontrair, estimular, desafiar, motivar, despertar interesse e curiosidade, aspectos nem sempre encontrados no ensino tradicional. Essas experiências ricas proporcionadas pelos jogos favorecem a motivação e o engajamento.

2.3 Jogos e aplicativos para musicalização

Um levantamento foi realizado com o intuito de identificar e analisar jogos/aplicativos sobre música, em especial aqueles destinados a apoiar o ensino. Este levantamento permitiu identificar uma carência de jogos destinados ao ensino de música, e algumas limitações entre aqueles que foram encontrados. Alguns exemplos abordavam conteúdos específicos como notas musicais ou pauta, mas não continham elementos essenciais próprios do *design* de jogos (ex. objetivos, regras, personagens, fases, pontuação). Outros exemplos, por sua vez, apresentavam elementos de *design* característicos de jogos, entretanto, eram limitados ou deficientes em relação a conteúdos básicos (teóricos e/ou práticos) sobre música. É um grande desafio conciliar aspectos pedagógicos e instrucionais necessários ao ensino com aspectos específicos do *design* de jogos, para que os usuários consigam assimilar os conteúdos desejados e se sintam entretidos ao mesmo tempo.

Do total de jogos identificados, treze foram selecionados para análise: Magic Piano (SMULE, INC., 2016), Guitar Hero (ACTIVISION PUBLISHING, INC., 2016), Leer

Musica (LEERMUSICA, 2016), Musical Ear (MUSICALEAR, 2016), Learn how to play a real Piano (LEARNHOWTOPLAYAREALPIANO, 2016), Piano Bar (PIANOBAR, 2016), SongArc (SONGARC, 2016), Music Flash Cards (MUSICFLASHCARDS, 2016), Piano City (PIANOCITY, 2016), Musical Piano (MUSICALPIANO, 2016), Act Piano (ACTPIANO, 2016), Guitar Notes (GUITARNOTES, 2016) e Musikinésia (MUSIKINÉSIA, 2016). Dentre os aspectos analisados, é possível destacar: objetivos do jogo; jogabilidade; conteúdo abordado; exigência de conhecimentos prévios e *game design*.

Dentre os jogos/apps selecionados, apenas oito apresentaram níveis de jogabilidade e *game design* considerados satisfatórios (Magic Piano, Guitar Hero, Piano Bar, SongArc, Music Flash Cards, Piano city e Musical Piano e Musikinésia). Desses oito, somente dois (Musikinésia e Music Flash Cards) apresentaram alguma relevância no que se refere aos conteúdos abordados no jogo. O Music Flash Cards não exige conhecimentos prévios, mas apresenta limitações como não introduzir conceitos teóricos necessários - se assemelha a um jogo da memória, com foco em assimilar o nome das cifras correspondentes a cada nota na pauta. O Leer Musica foi aquele que ofereceu maior cobertura sobre conceitos de teoria musical, entretanto, apresentou limitações no que se refere ao *game design* e interação oferecida ao usuário (que age como "expectador" na maior parte do tempo). O SongArc oferece uma boa jogabilidade, mas é bastante limitado no que se refere à apresentação de conteúdo teórico/técnico sobre música. Os jogos Musical Ear e Act Piano exigem algum conhecimento prévio sobre música, e são mais direcionados a auxiliar a prática ou uso para lazer do que apoiar o ensino de teoria musical.

O *game design* proposto busca ser uma alternativa, capaz de promover a aprendizagem de conceitos básicos (teóricos e práticos) de teoria musical, de forma lúdica e divertida, oferecendo aos usuários uma experiência de uso rica e agradável.

2.4 Design, prototipação e avaliação

O *design* de sistemas interativos, como por exemplo um jogo, consiste em projetar e construir sistemas computacionais voltados para o uso humano, com o intuito de apoiá-lo na realização de atividades ou mesmo oferecer experiências agradáveis (ROGERS; SHARP; PREECE, 2013). Por exemplo, um jogo sério a ser usado no ensino tem como uma meta de *design* a apropriação pelo usuário do conhecimento desejado. Além de oferecer experiência de uso rica e satisfatória, provocando no usuário sentimentos como motivação e engajamento, também deveriam ser considerados como meta. A prototipação é uma ótima ferramenta para apoiar o *design* e avaliação de alternativas de *design* no processo de desenvolvimento de sistemas interativos.

Um protótipo é uma representação limitada de *design*, que oferece aos desenvolvedores e potenciais usuários a possibilidade de interagir e explorar experiência de uso, algo

muito útil principalmente quando se está na fase de discussão de ideias (ROGERS; SHARP; PREECE, 2013). Entretanto, a construção de protótipos pode ser feita durante todo o processo de desenvolvimento de sistemas interativos. Os protótipos são especialmente relevantes em jogos por diversos motivos, tais como: contribuem para melhorar a compreensão acerca do *design* e a comunicação entre os membros da equipe; permitem testar ideias, conceitos e suas viabilidades; auxiliam no balanceamento entre a visão criativa e as condições técnicas e tecnológicas (SATO, 2010). Os protótipos podem ser considerados de alta ou baixa fidelidade com base no quanto eles se aproximam ou não do resultado final pretendido (ROGERS; SHARP; PREECE, 2013).

Avaliar a qualidade e experiência de uso de um sistema interativo é essencial para saber se ele de fato apoia adequadamente os usuários, nas suas tarefas e no ambiente em que será utilizado (ROGERS; SHARP; PREECE, 2013). Métodos analíticos e empíricos, tais como avaliação heurística e observação de uso, podem ser empregados com o intuito de verificar se um sistema atende determinados requisitos de qualidade de uso ou mesmo se provoca no usuário um conjunto de sentimentos específicos. Construir protótipos interativos, que contenham ideias e conceitos a serem testados e que permitam aos usuários experimentá-las, é um modo eficiente de se realizar uma avaliação/validação contínua ao longo do processo de desenvolvimento. Um paradigma de avaliação comumente usado é a avaliação "rápida e suja". Essa avaliação é uma prática que permite ao desenvolvedor ter um feedback informal dos usuários, o que possibilita confirmar se as ideias desenvolvidas estão de acordo com as necessidades do usuário (PREECE; ROGERS; SHARP, 2005).

3 Metodologia

Neste capítulo serão apresentadas as atividades realizadas para o desenvolvimento do trabalho. Elas podem ser organizadas conforme as seguintes etapas:

1. Levantamento bibliográfico sobre jogos, processo de desenvolvimento de jogos, utilização de jogos digitais para apoiar o ensino e importância do ensino da música;
2. Levantamento e análise de jogos no contexto de educação musical;
3. Estudo sobre linguagens de programação e ferramentas utilizadas no desenvolvimento do jogo (ex. C#, Unity);
4. Concepção e elaboração do documento de *design* do jogo, que inclui informações como história, roteiro, personagens, regras, fluxos, estilos de interação, mecânica do jogo etc.
5. Desenvolvimento de protótipos de baixa e alta fidelidade;
6. Desenvolvimento de uma versão de demonstração do jogo *Musical Instructor*.

As etapas de estudo e levantamento bibliográfico permitiram assimilar o conhecimento necessário e serviram de base para o desenvolvimento do trabalho. A etapa de levantamento e análise de jogos que se aproximavam da temática central do presente trabalho foi útil para identificar *designs* alternativos e analisar as vantagens, desvantagens e limitações de cada um. Para este levantamento as fontes utilizadas foram artigos científicos, lojas de aplicativos (*Play Store*, *Apple Store* e *Windows Phone Store*) e sites especializados em jogos. É importante ressaltar que não foi realizada uma revisão sistemática ou busca exaustiva. Possivelmente há outros exemplos de jogos/aplicativos disponíveis, inclusive para outras plataformas que não foram incluídas na busca como *desktop* e consoles.

As atividades de concepção e *design* foram feitas de forma cíclica e incremental, e em conjunto com atividades de prototipação/construção e avaliação (Figura 1). Esse fluxo de trabalho teve como base princípios e métodos de desenvolvimento ágil. Não foi adotado nenhum processo formal de desenvolvimento, também não foi intenção propor nenhum novo processo. De forma geral, as atividades desse ciclo refletem ideias e atividades de modelos de ciclo de vida e de processo já consolidados, e comuns ao desenvolvimento de software, como modelo em cascata, modelo em espiral, ciclo de vida em estrela, dentre outros.

Assim, a cada iteração, uma nova versão dos artefatos (software ou documento) é produzida. A concepção envolve atividades de *brainstorming*, geração e documentação

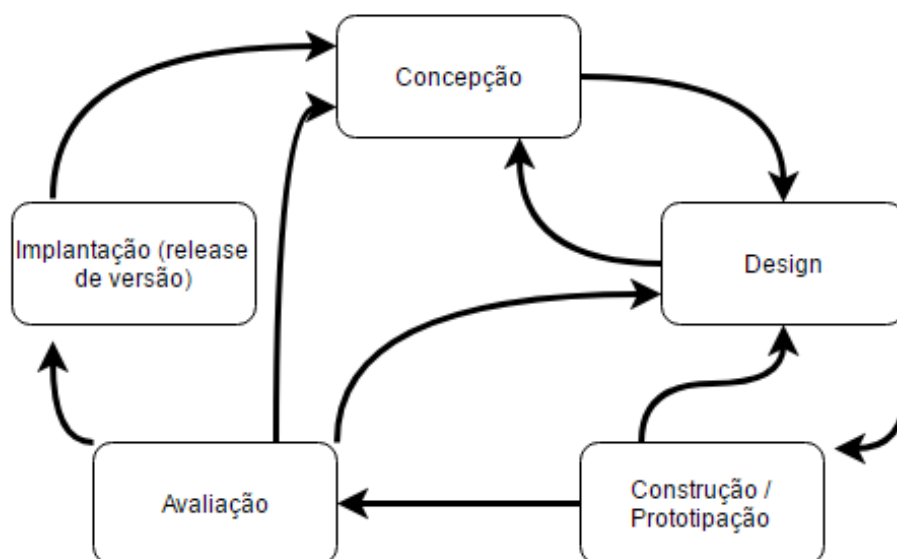


Figura 1 – Atividades realizadas no desenvolvimento do jogo.

das ideias, por exemplo utilizando protótipos de baixa fidelidade (não-funcionais) como esboços em papel feitos à mão. Na etapa de *design*, as ideias aprovadas são desenvolvidas e documentadas nos artefatos, através de descrição textual, modelos, diagramas e desenhos. A construção envolve atividades de codificação e testes, para produzir protótipos interativos (funcionais), a serem utilizados e avaliados, com o intuito de obter *feedback* e informações sobre melhorias e correções necessárias. Por fim, a fase de implantação envolve aprovar e disponibilizar a nova versão dos artefatos produzidos ao longo do ciclo. As ferramentas e serviços utilizados incluem a *engine* Unity3D (UNITY3D, 2016) - para desenvolvimento do jogo, o GitHub (GITHUB, 2017) - para controle de versões, o MuseScore (MUSESCORE, 2017) - para edição de partituras, e os repositórios de música Purple Planet (PURPLEPLANETMUSIC, 2017) e FreeSound (FREESOUND, 2017).

O Unity 3D (UNITY3D, 2016) é um motor de jogos amplamente utilizado para o desenvolvimento de jogos 2D e 3D, que permite a exportação para diversas plataformas, tais como dispositivos móveis, *smart TV*s, *web*, consoles e *desktop*. Ele foi a ferramenta utilizada para o desenvolvimento da versão de demonstração e construção de protótipos interativos para avaliação. Sua escolha foi devido a sua facilidade de exportação para diversas plataformas, versatilidade, grande comunidade de usuários e disponibilidade de tutoriais. Outros aspectos relevantes foram o fato de possuir licença gratuita para fins acadêmicos e ser uma ferramenta de fácil aprendizado para iniciantes.

A avaliação do jogo foi feita em todas as etapas do desenvolvimento, através de protótipos de baixa e de alta fidelidade. O paradigma usado foi a avaliação "rápida e suja", o que permitiu um *feedback* rápido e informal dos usuários. Os resultados serão mostrados no próximo capítulo.

4 Resultados

Neste capítulo são apresentados os resultados do trabalho, que incluem o *design* do jogo, elaboração de documentos, desenvolvimento de protótipos e de uma versão de demonstração.

4.1 *Game Design*

O *Musical Instructor* (Mi) é um jogo sério voltado para apoiar o ensino-aprendizagem de teoria musical, de forma lúdica e motivadora. O *game design* foi construído a partir de várias iterações envolvendo sessões de geração de ideias e concepção, construção de protótipos de baixa fidelidade e avaliação.

Inicialmente foram desenvolvidos a história do jogo, os personagens, a concepção das fases e de como abordar os conceitos teóricos necessários. Para documentar as ideias e decisões de *design*, eram elaborados especificações informais por meio de textos curtos, diagramas e desenhos feitos à mão (protótipos de baixa fidelidade). Parte desses resultados serão apresentados nas próximas seções.

4.1.1 História do jogo e personagens

O jogo é centrado nos personagens Edu (jogador) e Camila (maestrina, agente virtual que acompanha o jogador). No enredo, o jogador deve passar pelos desafios, que envolvem o aprendizado e prática de conceitos da música, para ajudar a Camila a "trazer a música de volta para o mundo", conforme descrito a seguir:

« Diante do caos provocado por inúmeras mudanças, o mundo está diante de um grande desafio - está ficando silencioso. Os animais silvestres, cada vez mais raros, não fazem barulho com receio da ameaça humana - os pássaros deixaram de cantar, cachorros e gatos ficaram mudos, e até o galo já não anuncia mais o raiar de novos dias. As pessoas, cada vez mais apressadas, mal conversam entre si - somente por meio de telefones ultramodernos e inteligentes, capazes de "adivinhar" o que queremos. Ouvir uma boa música é algo cada vez mais raro. Sentir a alegria e o movimento, perceber o ritmo e a harmonia das notas é um talento quase inexistente. Mas quando Edu, uma criança com um brilho no olhar, conhece Camila, sua professora de artes e que era também maestrina (no tempo em que a boa música ainda era apreciada), surge a uma esperança.

» Diante deste contexto, o jogador acompanhará Edu no desafio de aprender e praticar conceitos básicos de música, e trazer de volta ao mundo o ritmo, o movimento, a harmonia e a alegria que o som e a boa música proporcionam aos seres humanos. Para

vencer esse desafio, o jogador deverá percorrer várias escolas musicais, cada uma abordando um conteúdo diferente (ex. ritmo, notas musicais, pauta, tempo) por meio de um conjunto de tarefas de treinamento teórico e prático. Ao vencer as etapas, o jogador irá colecionar um conjunto de artefatos (ex. instrumentos musicais, notas) e técnicas necessárias para a realização de um concerto. Ao longo do jogo, a maestrina Camila irá acompanhar o jogador, apresentando conceitos importantes e orientações. (BRANDÃO A. C., 2016) »

4.1.2 Fluxo do jogo

Com o objetivo de aprender e praticar os conceitos básicos de música, o jogador deverá visitar um conjunto de "escolas musicais" para receber orientações e realizar tarefas de treinamento prático e teórico sobre diferentes conteúdos (ex. ritmo, figuras musicais, pauta).

Para ilustrar o processo de desenvolvimento do jogo - desde a geração de ideias, documentação através de anotações, construção de protótipos de baixa fidelidade, e desenvolvimento de protótipos de alta fidelidade e demos, são apresentados a seguir um conjunto de figuras que representam o fluxo do jogo. Na Figura 2, o fluxo do jogo é documentado por meio de anotações e protótipos (não interativos) de baixa fidelidade.

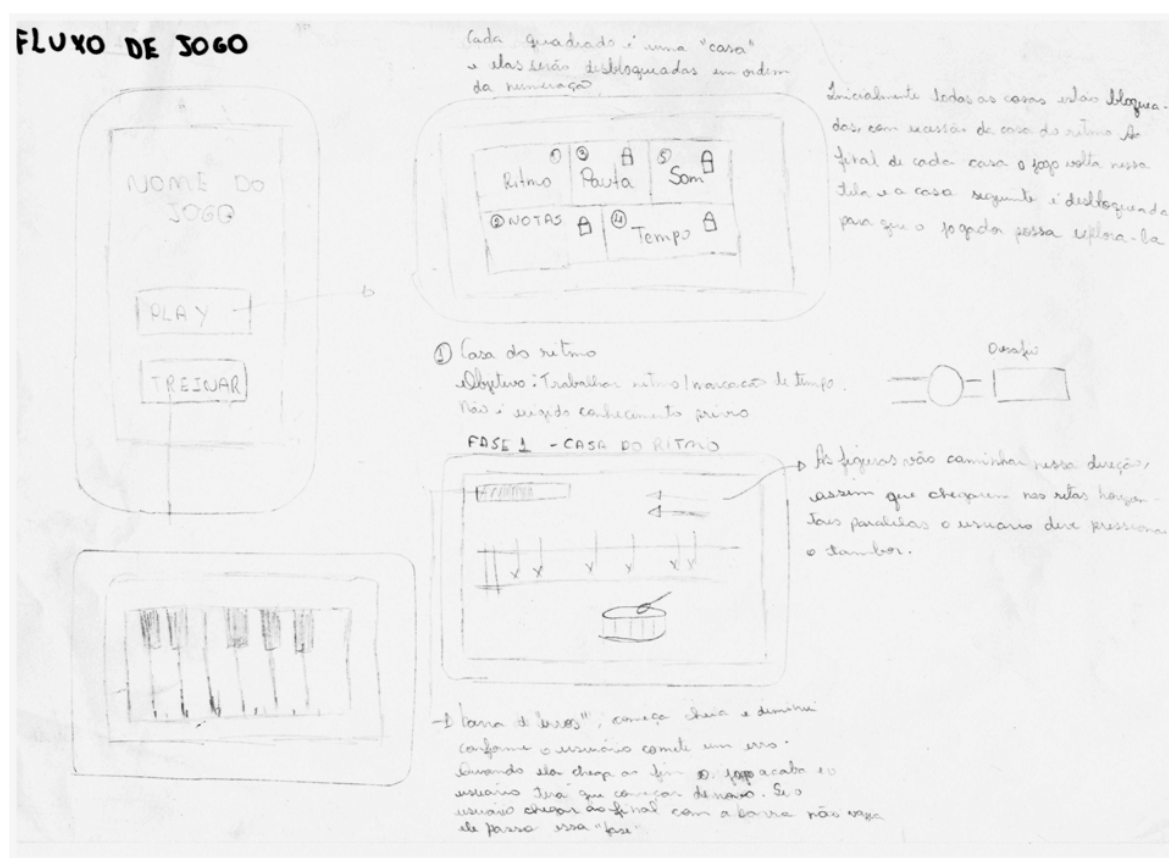


Figura 2 – Protótipo de baixa fidelidade ilustrando a concepção inicial do fluxo do jogo.

Uma outra versão para ilustrar o fluxo do jogo, também utilizando protótipos de baixa fidelidade, mas agora no formato de cartões que permitem simular as telas e o fluxo entre elas, é ilustrado pela figura 3. Na imagem à esquerda, é possível visualizar o que seria o mapa do jogo com as escolas musicais. A imagem à direita, por sua vez, ilustra o que seria uma das fases pertencentes à escola das notas.

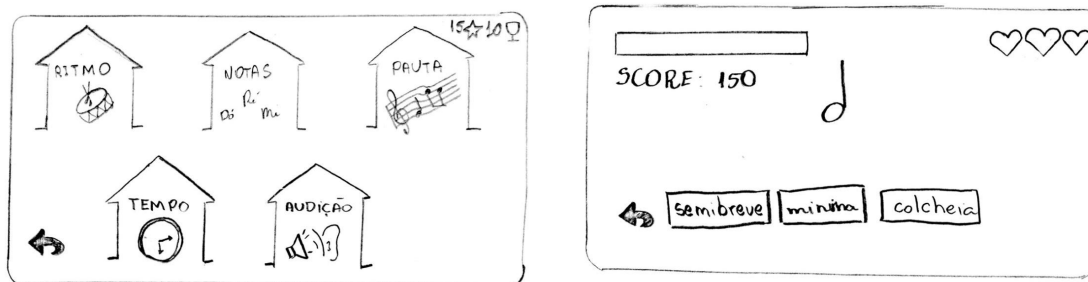


Figura 3 – Protótipo de baixa fidelidade ilustrando o mapa do jogo (imagem à esquerda) e um exemplo de fase da escola das notas (imagem à direita).

Na versão final, de demonstração, a partir do mapa o jogador poderá visitar as escolas de música e, em cada uma delas, acessar as tarefas e desafios que precisa realizar para avançar no jogo. Ao entrar em uma escola de música, o jogador poderá visualizar seu interior, que é composto de um conjunto de portas, que dão acesso a salas. Em cada sala, ele terá que completar uma tarefa/desafio. Esse fluxo é ilustrado pela Figura 4.

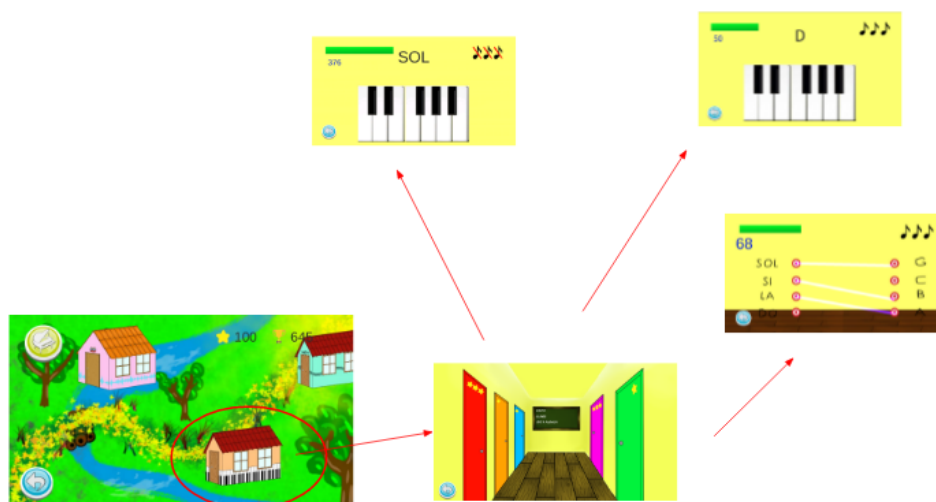


Figura 4 – Diagrama ilustrando o fluxo do jogo na versão final do jogo (demo).

No início do jogo, o mapa começa completamente em tons de cinza, representando a ausência de música no mundo. Na medida em que o jogador avança no jogo, completando as tarefas e desafios das escolas de música, o mapa é colorido para representar a música voltando ao mundo, e as próximas escolas são desbloqueadas, conforme ilustrado pela Figura 5.

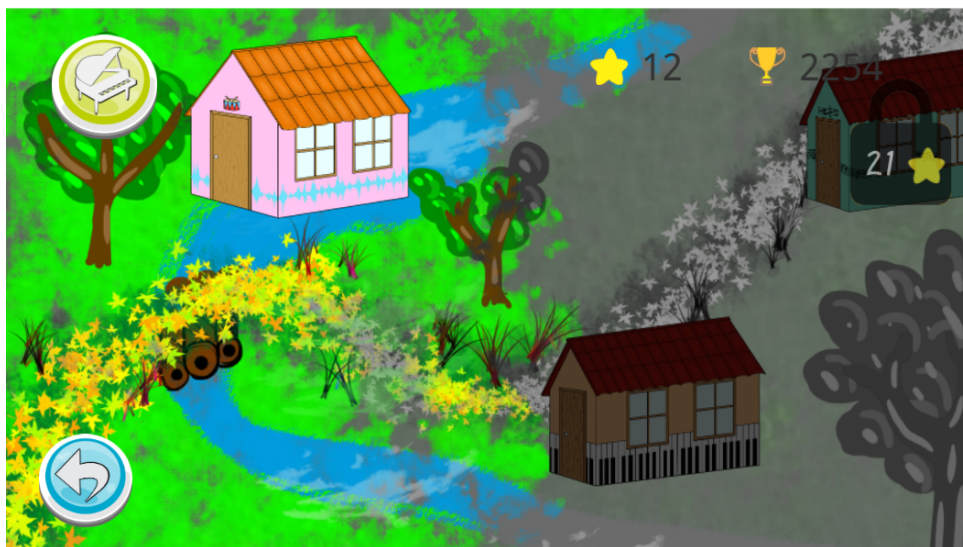


Figura 5 – Parte do mapa principal parcialmente desbloqueado. Arte: Breno Gonçalves Barbosa (background), Wemerson Geisler de Lima e Ana Carolina Aparecida Brandão (ícones), Iza Polycarpo Alves (escolas de música)

Ao passar por cada uma das etapas (formadas por um conjunto de escolas musicais), o jogador será recompensado por meio de artefatos (ex. instrumentos musicais, notas) e aquisição de técnicas necessárias para realização de um concerto. Ao longo do jogo, a maestrinha Camila irá acompanhar o jogador, apresentando orientações e dicas sobre as tarefas. Parte dessas orientações consistem em introduzir conceitos básicos sobre teoria musical, conforme um dos propósitos do jogo, mas que também serão necessários para que o jogador possa prosseguir no jogo. Por exemplo, a Figura 6 ilustra a apresentação de conceitos sobre notas e pauta musical.

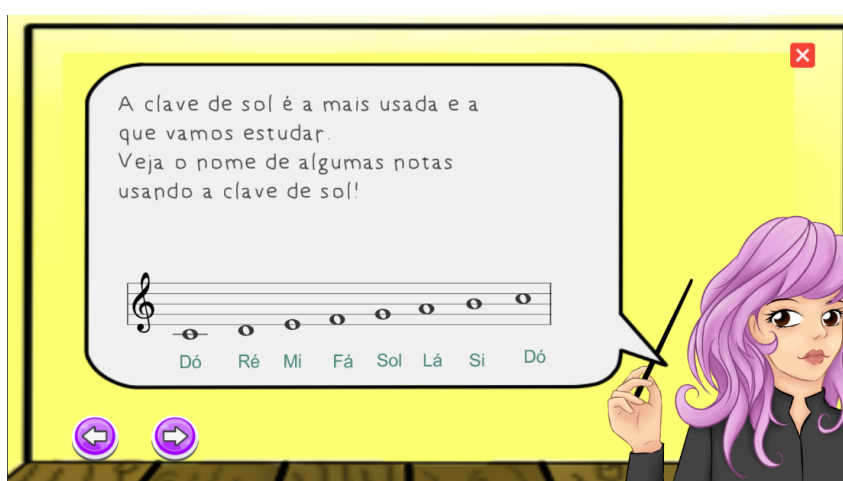


Figura 6 – Introdução de conceitos básicos sobre pauta musical.

Esses conceitos serão necessários em algumas fases, por exemplo, para completar a tarefa que envolve identificar as notas musicais na pauta, conforme ilustrado pela Figura 7.

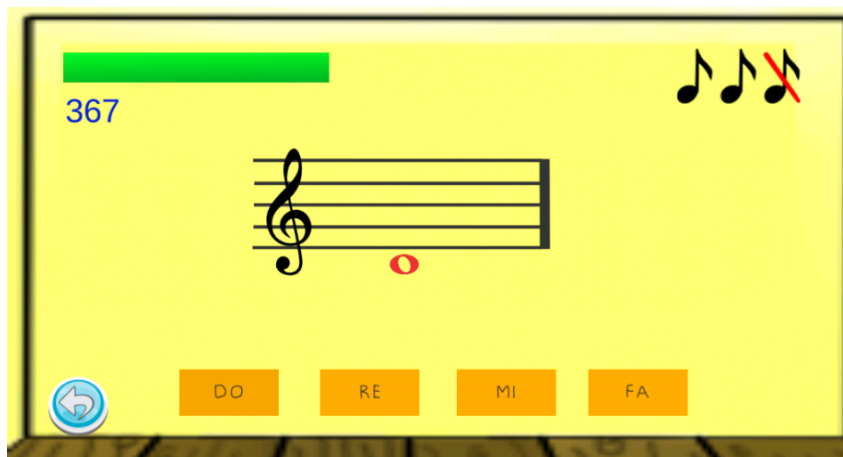


Figura 7 – Fase presente na escola da pauta.

4.1.3 Protótipos e *Game Design Document*

Conforme apresentado anteriormente, ao longo da concepção e *design* do jogo foram desenvolvidos vários protótipos de baixa e alta fidelidade. Eles serviram para apoiar as discussões sobre a concepção e *design* do jogo, e também para documentar as decisões de projeto no documento de *design* do jogo.

A partir dessa abordagem utilizando prototipação rápida e discussões sobre a concepção e *design* do jogo, foi possível especificar um grande conjunto de fases para o jogo. Essas fases poderiam ser vistas como "mini-jogos" dentro do jogo *Musical Instructor*, pois cada uma delas possui objetivos, regras, estilos de interação e mecânica próprios. Mas, apesar de ser possível visualizá-las como pequenos jogos independentes, e de certo modo elas foram concebidas dessa forma, essas fases estão completamente integradas e relacionadas ao *design* do jogo como um todo.

Alguns protótipos de baixa fidelidade são apresentados a seguir (Figura 8), para ilustrar a concepção desses "mini-jogos". As fases que foram concebidas e desenvolvidas e estão disponíveis na versão de demonstração do *Musical Instructor*, que será apresentado na próxima seção. Outros detalhes sobre o documento de *design* do jogo (GDD) e fases atualmente disponíveis podem ser encontrados no apêndice A.1.

4.2 *Musical Instructor* - demo

Com o intuito de avaliar e validar as ideias propostas para a criação de um jogo sério para apoiar o ensino-aprendizagem de teoria musical, foi desenvolvida uma versão de demonstração. Ela inclui alguns dos elementos do *game design* descrito anteriormente.

O *Musical Instructor* (Mi) é um jogo sério, baseado em 2D, desenvolvido para dispositivos móveis (celulares e *tablets*), que tem o propósito de promover o ensino-



Figura 8 – Tarefa de identificar as notas musicais na pauta.

aprendizagem de teoria musical de forma lúdica e motivadora. Um grande desafio para projetos dessa natureza é a necessidade de se ter uma equipe multidisciplinar.

O projeto possui várias demandas, que de forma geral, exigem diferentes tipos de perfil em termos de habilidade/capacitação (ex. desenvolvimento de software, artes). Por exemplo, para desenvolver a tela inicial do jogo (Figura 4.2), foi necessário programar as funcionalidades associadas a cada botão (ex. habilitar/desabilitar áudio) e as transições de telas. Mas também foi necessário realizar atividades de criação artística, para desenhar os ícones e o plano de fundo.

Ao entrar no jogo, o jogador poderá visualizar um mapa com as escolas musicais, com *feedback* visual sobre aquelas fases que ele já completou e aquelas que ainda estão pendentes (Figura 5). Ao entrar em cada escola, o jogador irá visualizar um corredor com várias portas que dão acesso às salas. O jogador poderá visualizar as salas às quais ele tem acesso e aquelas que ainda estão bloqueadas (Figura 10). Em cada sala, o jogador terá que realizar uma tarefa/desafio. O nível de sucesso (ou desempenho) obtido pelo jogador em



Figura 9 – Tela inicial do jogo. Arte: Iza Polycarpo Alves (background), Wemerson Geisler de Lima e Ana Carolina Aparecida Brandão (ícones), Camila Cristina de Araújo (maestrina)

cada sala é indicado pelas estrelas que foram obtidas. Além disso, o *game design* do jogo inclui outros elementos de recompensa e indicadores de desempenho, tais como pontos, artefatos (medalhas, instrumentos) e "vidas".

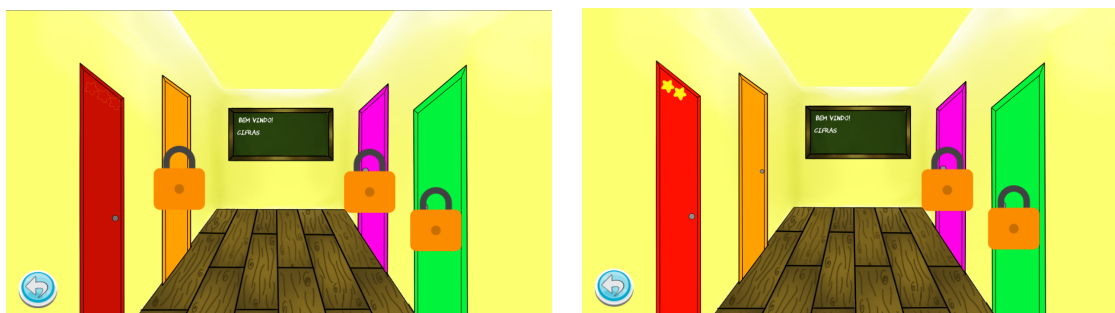


Figura 10 – Exemplo de para ilustrar o jogador visitando uma escola musical, onde associado a cada porta (ou sala) há uma tarefa/desafio, que o jogador precisa completar para avançar no jogo.

Ao entrar em cada porta e acessar uma sala, o jogador terá que completar uma tarefa/desafio que aborda de forma lúdica algum tipo de conhecimento sobre música. Por exemplo, uma das tarefas da escola do ritmo envolve tocar um instrumento de percussão no ritmo adequado para acompanhar a música que está sendo tocada, conforme ilustrado pela Figura 11.

Na escola das notas, uma das tarefas consiste em relacionar o nome das notas com a tecla correspondente em um teclado (Figura 4.2).

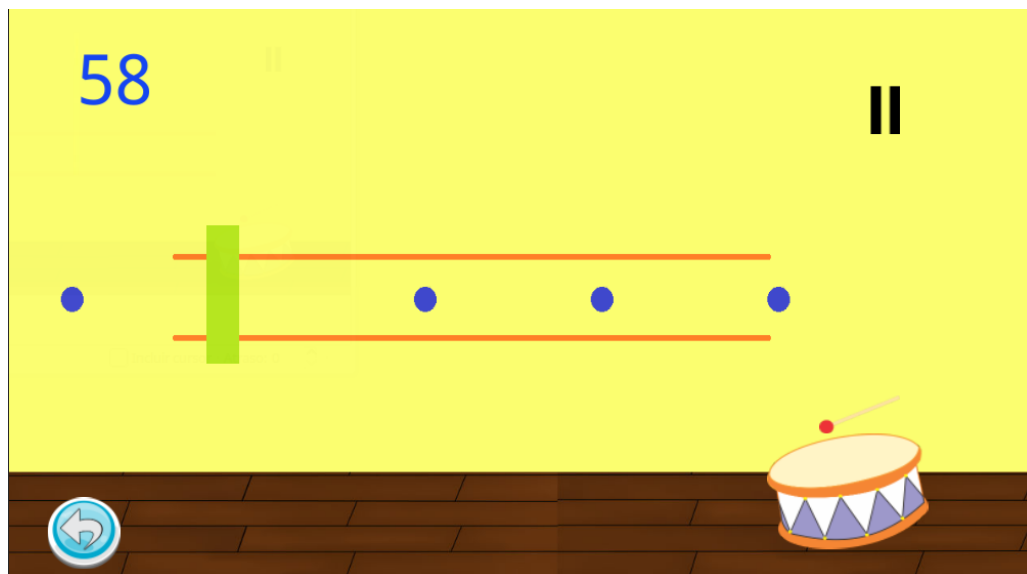


Figura 11 – Escola do ritmo - Tarefa: tocar o instrumento de percussão acompanhando o ritmo da música.

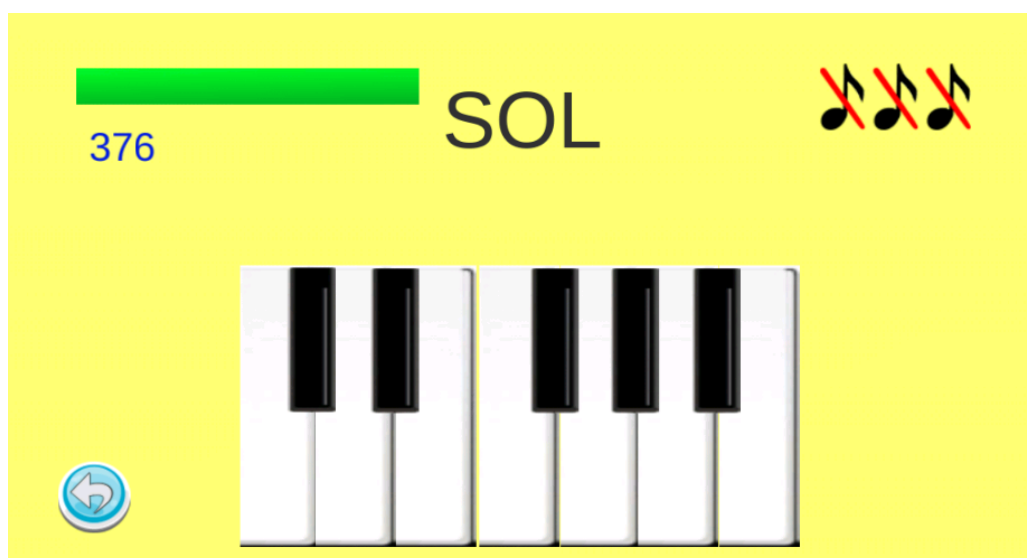


Figura 12 – Escola das notas - Tarefa: indicar no teclado a tecla correspondente à nota musical que está sendo exibida.

Por sua vez, na escola da pauta, para completar uma das tarefas o jogador deverá aprender a identificar corretamente as notas musicais na pauta. Para isso, ele deve indicar qual é a nota de acordo com a nota exibida na pauta em um dado momento (Figura 13).

A versão de demonstração possui vários outros exemplos que foram implementados. Uma visão geral sobre cada um deles pode ser encontrada no Apêndice A.1. Informações sobre o projeto podem ser obtidas no link <www.leds.ufop.br>.

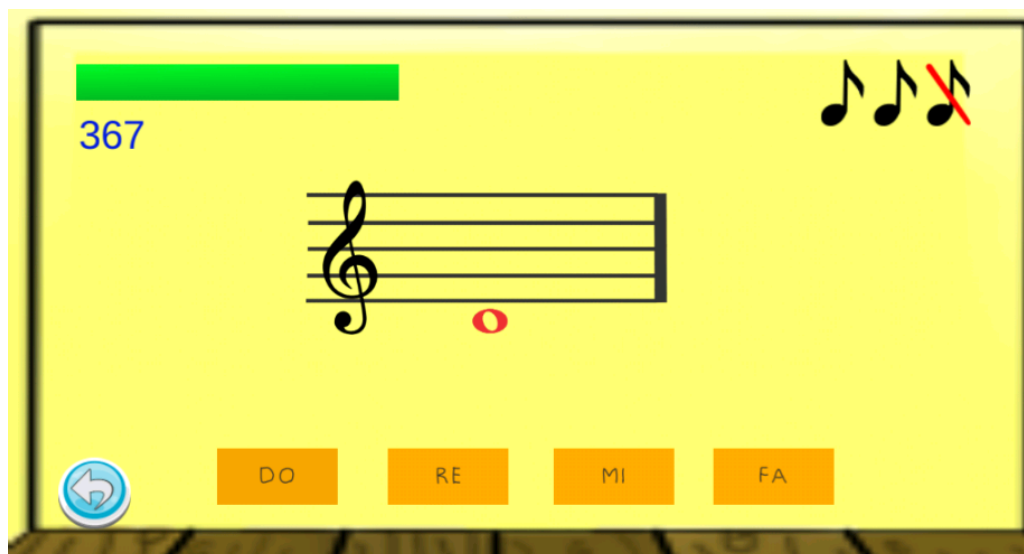


Figura 13 – Escola da pauta - Tarefa: indicar a nota correspondente àquela que é exibida na pauta musical.

4.3 Avaliação

A avaliação do que está sendo produzido deve ser parte essencial no processo de desenvolvimento de qualquer software. Através das avaliações é possível identificar erros, potenciais problemas enfrentados pelos usuários e também melhorias que podem ser feitas, como novas funcionalidades por exemplo. Nesse trabalho, a avaliação ocorreu ao longo de todas as etapas do processo de desenvolvimento, através dos protótipos de baixa e de alta fidelidade, mas ela foi conduzida informalmente (avaliação "rápida e suja" (ROGERS; SHARP; PREECE, 2013)).

Foram realizadas avaliações rápidas, curtas e de observação, com a participação de voluntários com diferentes perfis (ex. com e sem conhecimentos prévios em teoria musical, diferentes faixas de idade e níveis de escolaridade). De forma geral, era dado acesso ao jogo e solicitado aos voluntários interagir com aquelas partes indicadas que estavam sendo avaliadas. A interação era observada, com o registro na forma de anotações. Os voluntários também podiam realizar e/ou responder a algumas perguntas sobre a interação. As avaliações normalmente possuíam como objetivo avaliar aspectos relacionados à usabilidade e/ou jogabilidade de partes específicas dos protótipos/demo.

Diversas mudanças de *design* e melhorias foram realizadas com base no *feedback* obtido pelas avaliações. Por exemplo, vários ícones foram alterados, pois foi observado que os participantes tinham dificuldade em perceber a diferença entre o que seriam botões e imagens de fundo. A figura 14 ilustra modificações realizadas na tela inicial do jogo: a imagem à esquerda apresenta a versão na qual os usuários tiveram dificuldades, e a imagem à direita apresenta a versão com melhorias nos ícones de elementos de interface (botões).



Figura 14 – Tela inicial do jogo: versão na qual os usuários apresentaram dificuldade para diferenciar botões da imagem de fundo (imagem à esquerda) e versão melhorada (imagem à direita).

Outros exemplos de mudanças realizadas que podem ser mencionadas são: alteração no nível de dificuldade de algumas fases e no sistema de pontuação, *layout* de algumas telas, melhorias nos *feedbacks* apresentados pelo sistema (visibilidade do status do sistema).

Considerações Finais

A música é extremamente importante para a vida do ser humano, como fator sócio-cultural, estando presente em diversas culturas, desde os tempos mais remotos em que se tem registro. O ensino da música permite abordar um conjunto de aspectos sociais e cognitivos tais como socialização, expressividade, comunicação, desenvolvimento da coordenação motora e da cognição, do desenvolvimento matemático e lógico (P., 1964; TAROUCO MARIE-CHRISTINE JULIE MASCARENHAS FABRE, 2004; CHIARELLI, ; SEKEFF, 2002). O uso de jogos na educação é uma forma de promover a motivação e interesse dos jogadores aprendizes, que irão assimilar ou exercitar conhecimentos enquanto se deparam com desafios e buscam formas de superá-los durante o jogo.

Nesse projeto foi proposto um jogo sério voltado para apoiar o ensino de teoria musical, o *Musical Instructor* (Mi). Assim, o trabalho envolveu a concepção e *design* do jogo, elaboração de documentos, construção de protótipos de baixa e alta fidelidade, e desenvolvimento de uma versão de demonstração do jogo.

O processo de desenvolver jogos vai muito além do desenvolvimento de um software. É um trabalho multidisciplinar, que envolve atividades criativas como a concepção e projeto do jogo, incluindo sua história e roteiro, regras, mecânica e estilos de interação. São muitos e variados os desafios enfrentados por projetos dessa natureza.

A continuidade do projeto inclui realizar melhorias em relação aos aspectos visuais e artísticos; implementar melhorias de usabilidade e jogabilidade; desenvolver uma versão de demonstração completa que permita ser avaliada por meio de um estudo de caso envolvendo usuários leigos e com conhecimento em teoria musical (como professores e alunos de música); e por fim, publicar a versão de demonstração em lojas de aplicativos.

Referências

- ACTIVISION PUBLISHING, INC. *GuitarHero*. 2016. <<https://www.guitarhero.com/>>. Citado 2 vezes nas páginas 15 e 19.
- ACTPIANO. 2016. <<https://play.google.com/store/apps/details?id=actpiano.liuxqsmile.android&hl=en>>. Citado na página 20.
- AMATO, R. d. C. F. Breve retrospectiva histórica e desafios do ensino de música na educação básica brasileira. *OPUS-Revista Eletrônica da ANPPOM*, v. 12, n. 1, p. 144–168, 2006. Citado na página 17.
- BRANDÃO A. C., A. J. A. S. L. T. F. M. Musical instructor: concepção e desenvolvimento de um jogo para o ensino de música. In: SBC. *Proceedings of I Simpósio Latino-Americano de Jogos*. [S.l.], 2016. v. 1, p. 15–20. Citado na página 25.
- BRASIL, M. . S. *Referencial curricular nacional para a educação infantil*. [S.l.: s.n.], 1998. v. 3. Citado na página 17.
- CARVALHO, A. Jogos digitais brasileiros para educação musical. *Augusto Guzzo Revista Acadêmica*, v. 1, n. 15, p. 74–91, 2015. Citado na página 15.
- CHIARELLI, S. d. J. B. L. K. M. A música como meio de desenvolver a inteligência e a integridade do ser. Citado na página 34.
- DENIS, G.; JOUVELOT, P. Motivation-driven educational game design: applying best practices to music education. In: ACM. *Proceedings of the 2005 ACM SIGCHI International Conference on Advances in computer entertainment technology*. [S.l.], 2005. p. 462–465. Citado 2 vezes nas páginas 15 e 19.
- DETERDING, S. et al. From game design elements to gamefulness: defining gamification. In: ACM. *Proceedings of the 15th international academic MindTrek conference: Envisioning future media environments*. [S.l.], 2011. p. 9–15. Citado na página 15.
- DOMÍNGUEZ, A. et al. Gamifying learning experiences: Practical implications and outcomes. *Computers & Education*, Elsevier, v. 63, p. 380–392, 2013. Citado na página 15.
- DONDLINGER, M. J. Educational video game design: A review of the literature. *Journal of applied educational technology*, v. 4, n. 1, p. 21–31, 2007. Citado 2 vezes nas páginas 15 e 19.
- DUOLINGO. 2016. <<https://pt.duolingo.com/>>. Citado na página 19.
- FICHEMAN, I. K. et al. Portal edumusical: Telemática aplicada à educação musical. In: *Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*. [S.l.: s.n.], 2004. v. 1, n. 1, p. 497–506. Citado na página 17.
- FREESOUND. 2017. <<https://www.freesound.org/>>. Citado na página 23.

- GEE, J. P. Learning and games. *The ecology of games: Connecting youth, games, and learning*, v. 3, p. 21–40, 2008. Citado na página 15.
- GITHUB. 2017. <<https://github.com/>>. Citado na página 23.
- GOHN, M. da G.; STAVRACAS, I. O papel da música na educação infantil. *EccoS Revista Científica*, Universidade Nove de Julho, v. 12, n. 2, p. 85–103, 2010. Citado na página 15.
- GUITARNOTES. 2016. <<https://play.google.com/store/apps/details?id=air.Notas.de.la.Guitarra&hl=en>>. Citado na página 20.
- JUUL, J. *Half-real: Video games between real rules and fictional worlds*. [S.l.]: MIT press, 2011. Citado na página 18.
- LEARNHOWTOPLAYAREALPIANO. 2016. <<https://play.google.com/store/apps/details>>. Citado na página 20.
- LEERMUSICA. 2016. <https://play.google.com/store/apps/details?id=air.LecturaMusicalPractica&hl=es_419>. Citado 2 vezes nas páginas 15 e 20.
- MEC-BRASIL, M. da Educação. Secretária de Educação Básica. Diretoria de Currículos e E. I. *Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica*. [S.l.: s.n.], 2013. Citado 2 vezes nas páginas 15 e 17.
- MICHAEL, D.; CHEN, S. *Serious games: Games that educate, train, and inform*. [S.l.]: Thomson Course Technology PTR, 2006. Citado na página 19.
- MORENO-GER, P. et al. Educational game design for online education. *Computers in Human Behavior*, Elsevier, v. 24, n. 6, p. 2530–2540, 2008. Citado na página 19.
- MUSESCORE. 2017. <<https://musescore.org/>>. Citado na página 23.
- MUSICALEAR. 2016. <<https://www.microsoft.com/en-us/store/p/musicallear/9nblggh0d72v>>. Citado 2 vezes nas páginas 15 e 20.
- MUSICALPIANO. 2016. <<https://play.google.com/store/apps/details?id=souvey.musical&hl=en>>. Citado na página 20.
- MUSICFLASHCARDS. 2016. <<https://www.microsoft.com/pt-br/store/p/music-flash-cards/9wzdncrfhxdw>>. Citado na página 20.
- MUSIKINÉSIA. 2016. <<http://loamusikinesia.blogspot.com.br/>>. Citado na página 20.
- P., A. M. *The anthropology of music*. [S.l.: s.n.], 1964. Citado na página 34.
- PIANOBAR. 2016. <<http://www.agame.com/game/piano-bar>>. Citado na página 20.
- PIANOCITY. 2016. <<https://itunes.apple.com/us/app/piano-city-easter-holiday/id890412250?mt=8>>. Citado na página 20.
- PREECE, J.; ROGERS, Y.; SHARP, H. *Design de Interacao*. Bookman, 2005. ISBN 9788536304946. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=bl0H1cYIzAwC>>. Citado na página 21.

- PRENSKY, M. *Don't bother me, Mom, I'm learning!: How computer and video games are preparing your kids for 21st century success and how you can help!* [S.l.]: Paragon house St. Paul, MN, 2006. Citado na página 19.
- PURPLEPLANETMUSIC. 2017. Citado na página 23.
- ROGERS, Y.; SHARP, H.; PREECE, J. *Design de Interação*. [S.l.]: Bookman Editora, 2013. Citado 3 vezes nas páginas 20, 21 e 32.
- SATO, A. K. O. Game design e prototipagem: Conceitos e aplicações ao longo do processo projetual. In: *Proceedings do SBGames*. [S.l.: s.n.], 2010. p. 74–84. Citado na página 21.
- SCHUYTEMA, P. *Design de games: uma abordagem prática*. [S.l.]: Cengage Learning, 2008. Citado na página 18.
- SCHUYTEMA, P. *Design de Games*. São Paulo: Cengage Learning, 2013. Citado na página 18.
- SEKEFF, M. de L. *Da Música - Seus Usos e Recursos*. [S.l.: s.n.], 2002. Citado na página 34.
- SIANG, A.; RAO, R. K. Theories of learning: a computer game perspective. In: *Fifth International Symposium on Multimedia Software Engineering, 2003. Proceedings*. [S.l.: s.n.], 2003. p. 239–245. Citado na página 19.
- SMULE, INC. *MagicPiano*. 2016. <<http://www.smule.com/listen/magic-piano/80>>. Citado 2 vezes nas páginas 15 e 19.
- SONGARC. 2016. <<http://www.songarc.net/>>. Citado na página 20.
- SOUZA, C. E. de; JOLY, M. C. L. A importância do ensino musical na educação infantil. *Cadernos da Pedagogia*, v. 4, p. 96–110, 2010. Citado na página 17.
- SQUIRE, K. Video games in education. *Int. J. Intell. Games & Simulation*, Citeseer, v. 2, n. 1, p. 49–62, 2003. Citado na página 19.
- STARKS, K. Cognitive behavioral game design: a unified model for designing serious games. *Frontiers in psychology*, Frontiers Media SA, v. 5, 2014. Citado na página 15.
- SUPERDATA. *Mobile games market: Market insight beyond the rankings for the global mobile games market*. 2016. <<https://www.superdataresearch.com/market-data/mobile-games-market/>>. Online; acessado em 18 de abr. de 2016. Citado na página 18.
- TAROUCO MARIE-CHRISTINE JULIE MASCARENHAS FABRE, M. L. P. K. L. M. R. Jogos educacionais. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, v. 2, 2004. Citado na página 34.
- UNITY3D. *Unity Technologies*. 2016. [Http://unity3d.com/pt/](http://unity3d.com/pt/). Citado na página 23.
- WOUTERS, P. et al. Current practices in serious game research: A review from a learning outcomes perspective. *Games-based learning advancements for multisensory human computer interfaces: techniques and effective practices*, IGI Global, p. 232–255, 2009. Citado na página 19.

Apêndices

APÊNDICE A – *Game Design Document*

A.1 Resumo

O *Musical Instructor* (Mi) é um jogo sério voltado para apoiar o ensino-aprendizagem de conceitos básicos sobre música e teoria musical. O jogador irá controlar as ações de um personagem com o objetivo de completar tarefas e adquirir artefatos e técnicas para trazer a música e os sons de volta ao mundo. Para isso, ele precisa visitar escolas musicais e realizar com sucesso um conjunto de tarefas e desafios. Tais tarefas e desafios abordam conteúdos relacionados à música e teoria musical. Por exemplo, na escola do ritmo, o jogador irá realizar tarefas como por exemplo tocar um instrumento de percussão acompanhando uma música. Na escola das notas, o usuário irá aprender um pouco sobre notas musicais, cifras e praticar em um teclado. Na escola da pauta, o jogador poderá conhecer o que são claves, compasso e pauta musical, e poderá praticar a leitura das notas na pauta. Na escola do tempo, o jogador poderá aprender sobre compassos e figuras de ritmo e exercitar esse conhecimento no teclado e pauta musical. Na escola da percepção, o jogador poderá aperfeiçoar sua percepção musical, e por exemplo, conseguir diferenciar as diferentes notas através da audição.

A.2 Informações Gerais

- **Gênero:** o *Musical Instructor* (Mi) é um jogo sério que tem como objetivo apoiar o ensino-aprendizagem de conceitos básicos sobre música e teoria musical.
- **Público-alvo:** usuários interessados em música e teoria musical. Apesar do *design* ser voltado para o público infanto-juvenil, o público-alvo não se limita a essa faixa etária.
- **Plataforma:** dispositivos móveis (celulares e tablets) com sistema operacional Android.
- **Interface e interação:** o jogo é desenvolvido em 2D e a interação baseada em *touch screen*.
- **Progressão no jogo:** para progredir, o jogador deve completar com sucesso uma sequência de tarefas e desafios, para adquirir os artefatos e conhecimento necessários para avançar no jogo.

- **Pontuação e recompensas:** o sistema de pontuação permite estimular a competição entre os jogadores, por meio de um ranking. Além disso, o jogador poderá obter diferentes níveis de desempenho em cada tarefa/desafio, e será recompensado de acordo com esse desempenho (quantidade de estrelas). As estrelas são usadas para desbloquear fases e avançar no jogo. Além disso, o jogador poderá coletar/adquirir artefatos mágicos conforme avança no jogo, e tais artefatos também são necessários para que ele consiga avançar pelas fases.

A.3 Informações de Contexto

A.3.1 História e eventos anteriores

Diante do caos provocado por inúmeras mudanças, o mundo está diante de um grande desafio - está ficando silencioso. Os animais silvestres, cada vez mais raros, não fazem barulho com receio da ameaça humana - os pássaros deixaram de cantar, cachorros e gatos ficaram mudos, e até o galo deixou de anunciar os novos dias. As pessoas, cada vez mais apressadas e estressadas, mal conversam entre si - somente por meio de seus telefones ultramodernos e inteligentes, capazes de "adivinhar" o que querem seus donos. Ouvir uma boa música é algo cada vez mais raro. Sentir a alegria e o movimento, perceber o ritmo e a harmonia das notas é um talento quase inexistente. Mas quando Edu, uma criança com um brilho no olhar, conhece Camila, sua professora de artes e que era também maestra (no tempo em que a boa música ainda era apreciada), surge a uma esperança.

Diante deste contexto, o jogador acompanhará Edu no desafio de aprender e praticar conceitos básicos de música, e trazer de volta ao mundo o ritmo, o movimento, a harmonia e a alegria que o som e a música proporcionam aos seres humanos. Para vencer esse desafio, o jogador deverá percorrer várias escolas musicais, cada uma abordando um conteúdo diferente (ex. ritmo, notas musicais, pauta, tempo) por meio de um conjunto de tarefas de treinamento teórico e prático. Ao vencer as etapas, o jogador irá colecionar um conjunto de artefatos (ex. instrumentos musicais, notas) e técnicas necessárias para a realização de um concerto. Ao longo do jogo, a maestra Camila irá acompanhar o jogador, apresentando conceitos importantes e orientações.

A.3.2 Objetivos

O objetivo geral do jogo é fazer o jogador passar por todas as escolas de música, aprendendo conceitos teóricos e práticos para poder trazer a música de volta ao mundo. Para isso o jogador coletará artefatos mágicos durante o jogo que o permitirão fazer isso. Para entrar em cada escola o usuário também precisará conquistar uma determinada quantidade de estrelas que podem ser recolhidas nas fases anteriores.

A.3.3 Personagens

- **Edu:** é o personagem principal, que o usuário irá controlar. Edu é uma criança que aceita o desafio de aprender música para trazê-la de volta ao mundo.
- **Camila:** é a maestrina quem irá acompanhar o jogador durante o desafio de trazer a música de volta ao mundo, apresentando conceitos importantes e orientações.

A.4 Fluxo do jogo

Para trazer a música de volta ao mundo o jogador deve completar o objetivo do jogo que consiste em percorrer várias escolas de música para aprender e praticar um conjunto de conceitos musicais. Cada escola tem um tema diferente. Ao percorrer as escolas de música, o jogador irá conquistar um conjunto de artefatos mágicos, que ao final, permitirão a ele tocar uma música mágica que irá ajudar a trazer de volta os sons para o mundo.

No início do jogo o jogador começa em um mapa com várias escolas de música. Todas as escolas estão bloqueadas, exceto a primeira. Ao entrar na escola, serão exibidas portas para várias salas. No início apenas a primeira porta estará aberta. Cada sala contém uma tarefa/desafio que o jogador deve realizar com sucesso, para avançar para as próximas. Em alguns momentos durante o jogo, a maestrina irá apresentar algumas informações e dicas para o jogador. Por exemplo, ela poderá abordar conhecimentos necessários para se completar uma tarefa. Na medida em que o jogador completar as tarefas/desafios, ele irá conquistar estrelas, que serão utilizadas para desbloquear as próximas tarefas/desafios. Ele também irá conquistar artefatos mágicos, necessários para avançar no jogo.

A.4.1 Escola do ritmo

Essa é a primeira escola apresentada no jogo, quando o jogador ainda não possui conhecimentos sobre música e teoria musical. Essa escola visa trabalhar ritmo e marcação de tempo. É composta por dois estilos diferentes de jogo, que usam instrumentos de percussão (ex. tambor) e o teclado.

Condições de sucesso: o jogador será bem sucedido se conseguir acompanhar o ritmo da música com pelo menos 60% de taxa de acertos. Conforme o seu desempenho, ele será recompensado com "estrelas" da seguinte forma:

- Percentual de acertos:

$$A = \frac{100(QtdAcertos - QtdErros)}{quantidadeTotalDeNotas}$$

- Quantidade de estrelas: uma estrela ($A \geq 60\%$ e $A < 80\%$), duas estrelas ($A \geq 80\%$ e $A < 90\%$), três estrelas ($A \geq 90\%$).

A.4.1.1 Tarefa: acompanhar o ritmo da música em instrumento de percussão

Objetivo: o jogador deve usar o instrumento de percussão para acompanhar o ritmo da música que está sendo tocada. Para isso, ele deve pressionar a baqueta no momento certo, que é visualmente indicado pela passagem das bolinhas pela área retangular destacada (Figura 15). O jogador poderá ganhar ou perder pontos, conforme toca o instrumento no momento correto/errado. Quando o jogador acerta, a quantidade de pontos recebida é calculada com base no nível de precisão do acerto, que é obtido com base na distância da bolinha ao centro da região delimitada pela área retângular.

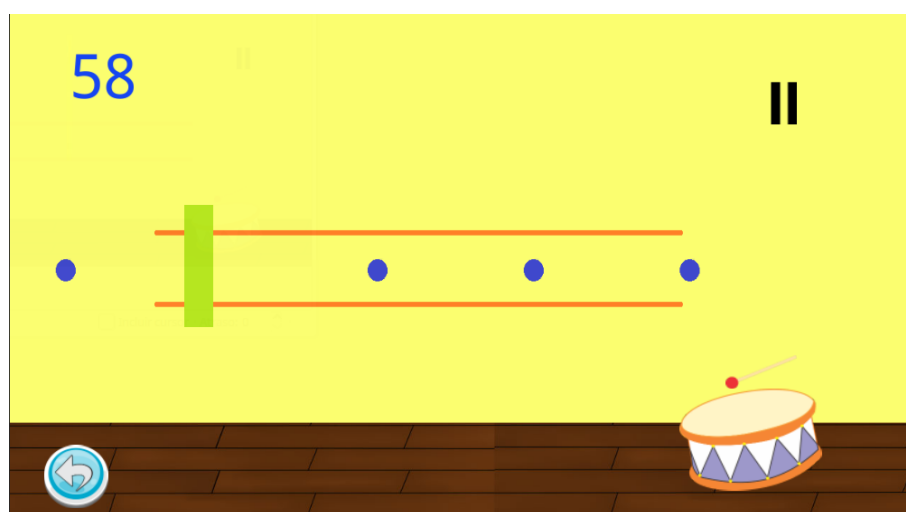


Figura 15 – Escola do ritmo. Tarefa: acompanhar o ritmo da música usando instrumentos de percussão.

A.4.1.2 Tarefa: acompanhar o ritmo da música no teclado

Objetivo: o jogador deve usar o teclado para tocar uma música acompanhando corretamente o seu ritmo. Para isso, ele deve pressionar a tecla correta e no momento certo, de acordo com a indicação visual, que consiste na passagem dos objetos pela área retangular destacada (Figura 16). O jogador poderá ganhar ou perder pontos, conforme pressiona a tecla correta e no momento certo. Quando o jogador acerta, a quantidade de pontos recebida é calculada com base no nível de precisão do acerto, que é obtido com base na distância da bolinha ao centro da região delimitada pela área retângular.

A.4.2 Escola das notas

Essa escola visa introduzir conceitos sobre notas musicais, cifras e a correspondência delas no teclado. Para isso, o jogador deve realizar tarefas que envolvem reconhecer as notas no teclado, relacionar notas e respectivas cifras, e relacionar cifras com teclas do teclado. **Condições de sucesso:** o jogador será bem sucedido se conseguir obter uma determinada

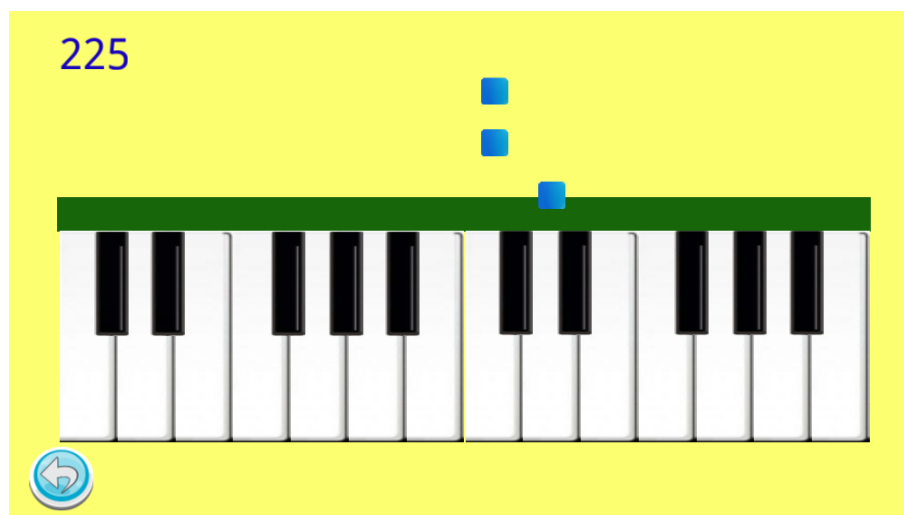


Figura 16 – Escola do ritmo. Tarefa: Acompanhar o ritmo da música usando um teclado.

quantidade de acertos, em tarefas que envolvem relacionar notas, cifras e a correspondência delas no teclado. O jogador perderá se cometer mais de três erros (consecutivos ou não). Além disso, o jogador possui tempo limite para realizar as ações. Se o tempo acabar antes de o jogador completar a ação, será computado um erro. As tarefas envolvem dois estilos diferentes de interação: pressionar teclas no teclado e relacionar (pressionar e arrastar) notas e cifras. O jogador será recompensado com "estrelas", conforme o desempenho obtido nas tarefas. O desempenho é afetado pela quantidade de erros e pelo tempo gasto pelo usuário.

A.4.2.1 Tarefa: indicar a tecla correspondente à nota musical

Objetivo: o jogador deve pressionar a tecla correspondente à nota exibida antes que o tempo acabe. O usuário perderá uma chance ("vida") se pressionar uma tecla incorreta (que não corresponde à nota exibida) ou se o tempo acabar (Figura 17). O usuário irá ganhar pontos sempre que acertar, e a quantidade de pontos (desempenho) é determinada em função do tempo gasto pelo usuário para realizar a correspondência. A relação entre os pontos recebidos e o tempo gasto é definido com base na seguinte regra:

- 10 pontos, se tempo restante $\geq 2/3$ (do tempo disponível);
- 6 pontos, se $1/3 \leq$ tempo restante $< 2/3$ (do tempo disponível);
- 3 pontos, se tempo restante $< 1/3$ (do tempo disponível).

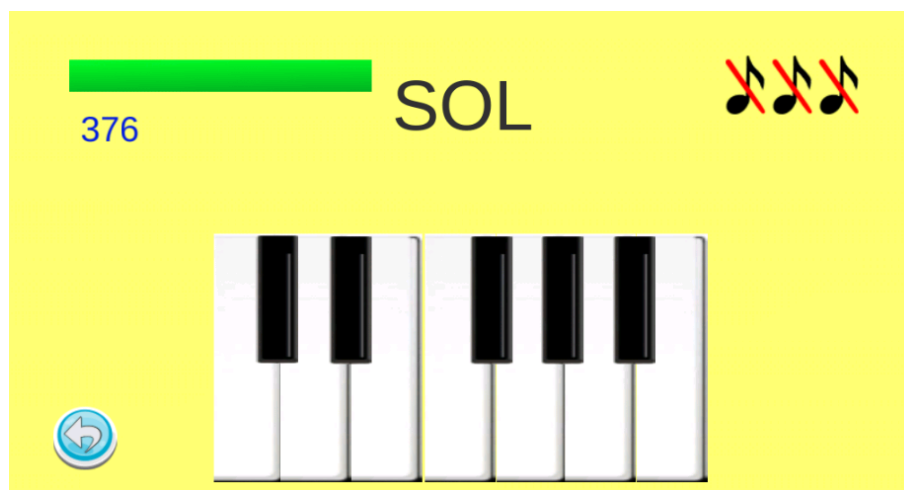


Figura 17 – Escola das notas. Tarefa: indicar a tecla correspondente à cifra.

A.4.2.2 Tarefa: indicar a tecla correspondente à cifra

Objetivo: o jogador deve pressionar a tecla correspondente à cifra exibida antes que o tempo acabe. O usuário perderá uma chance ("vida") se pressionar uma tecla incorreta (que não corresponde à cifra exibida) ou se o tempo acabar (semelhante ao ilustrado pela figura 17). O usuário irá ganhar pontos sempre que acertar, e a quantidade de pontos (desempenho) é determinada em função do tempo gasto pelo usuário para realizar a correspondência. A relação entre os pontos recebidos e o tempo gasto é definido com base na seguinte regra:

- 10 pontos, se tempo restante $\geq 2/3$ (do tempo disponível);
- 6 pontos, se $1/3 \leq$ tempo restante $< 2/3$ (do tempo disponível);
- 3 pontos, se tempo restante $< 1/3$ (do tempo disponível).

A.4.2.3 Tarefa: relacionar notas e cifras

Objetivo: o jogador deve relacionar notas musicais à notação em cifra correspondente, pressionando e arrastando para fazer a ligação entre elas, antes que o tempo acabe. O usuário perderá uma chance ("vida") se fizer uma ligação incorreta (associar nota e cifra não correspondentes) ou se o tempo acabar (Figura 18). O usuário irá ganhar pontos sempre que acertar, e a quantidade de pontos (desempenho) é determinada em função do tempo gasto pelo usuário para realizar a correspondência. A relação entre os pontos recebidos e o tempo gasto é definido com base na seguinte regra:

- 10 pontos, se tempo restante $\geq 2/3$ (do tempo disponível);
- 6 pontos, se $1/3 \leq$ tempo restante $< 2/3$ (do tempo disponível);
- 3 pontos, se tempo restante $< 1/3$ (do tempo disponível).

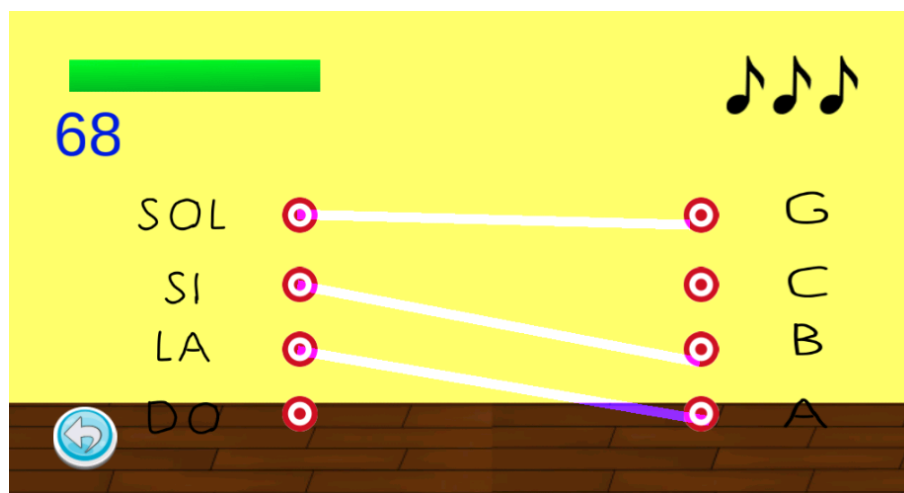


Figura 18 – Escola das notas. Tarefa: relacionar notas e cifras.

A.4.3 Escola da pauta

Essa escola visa introduzir conceitos sobre claves, pauta musical e a representação das notas musicais nela. O jogador deve realizar tarefas que envolvem identificar corretamente claves, reconhecer e indicar a nota musical correspondente à representação exibida na pauta, reconhecer e pressionar no teclado a nota musical correspondente à representação exibida na pauta, representar na pauta a nota exibida (explicitamente ou no teclado), tocar no teclado as notas correspondentes ao que é exibido na pauta. **Condições de sucesso:** o jogador será bem sucedido se conseguir obter uma determinada quantidade de acertos, em tarefas que envolvem relacionar as notas (explicitamente ou no teclado) e sua representação na pauta musical.

A.4.3.1 Tarefa: identificar claves

Objetivo: o jogador deve indicar corretamente cada uma das claves exibidas, arrastando os objetos até a área correspondente de acordo com a legenda (Figura 19). Para ter sucesso, o jogador deve associar corretamente todas as claves exibidas.

A.4.3.2 Tarefa: indicar nota exibida na pauta

Objetivo: o jogador deve indicar a nota correspondente àquela exibida na pauta musical, na clave de sol, antes que o tempo acabe. O usuário perderá uma chance ("vida")

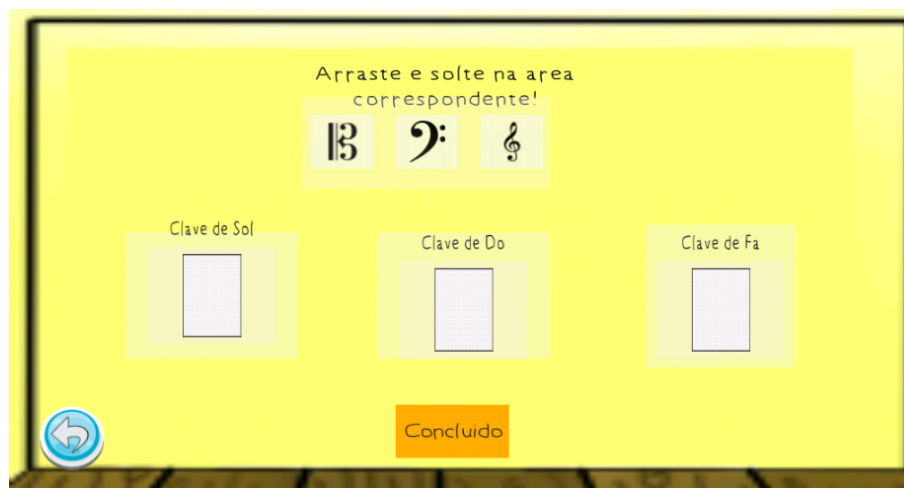


Figura 19 – Escola das notas. Tarefa: indicar a tecla correspondente à cifra.

se fizer uma indicação incorreta (indicar uma nota diferente daquela correspondente ao que é representado pela pauta) ou se o tempo acabar (Figura 20). O usuário irá ganhar pontos sempre que acertar, e a quantidade de pontos (desempenho) é determinada em função do tempo gasto pelo usuário para realizar a correspondência.

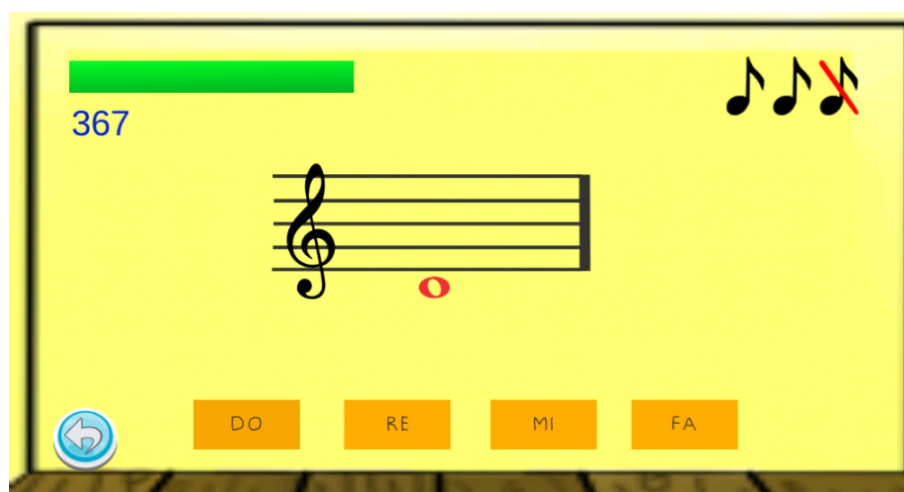


Figura 20 – Escola das notas. Tarefa: indicar a nota exibida na pauta musical.

A.4.3.3 Tarefa: pressionar no teclado a nota correspondente àquela exibida na pauta

Objetivo: o jogador deve pressionar no teclado a nota correspondente àquela exibida na pauta musical, na clave de sol, antes que o tempo acabe. O usuário perderá uma chance ("vida") se fizer uma indicação incorreta (pressionar uma tecla diferente daquela correspondente ao que é representado pela pauta) ou se o tempo acabar (Figura 21). O usuário irá ganhar pontos sempre que acertar, e a quantidade de pontos (desempenho) é determinada em função do tempo gasto pelo usuário para realizar a correspondência.

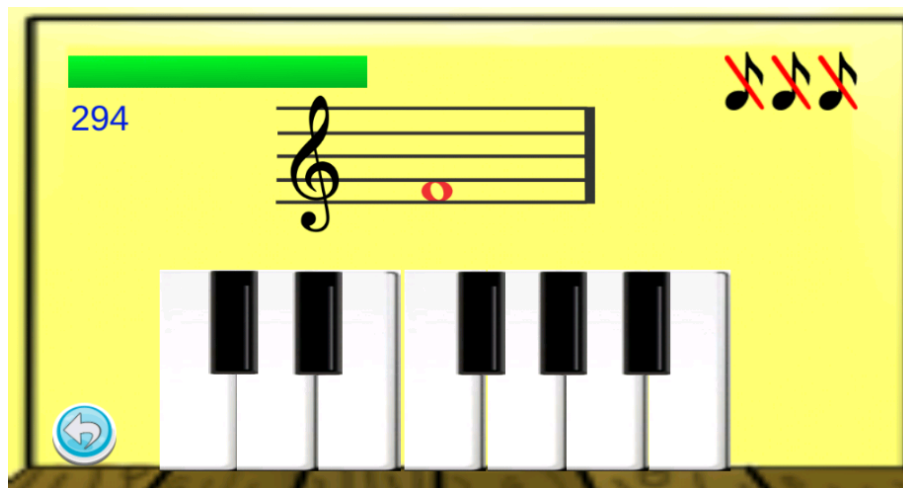


Figura 21 – Escola das notas. Tarefa: pressionar no teclado a nota correspondente àquela exibida na pauta musical.

A.4.3.4 Tarefa: representar na pauta a nota correspondente àquela exibida no teclado

Objetivo: o jogador deve representar na pauta (pressionar e arrastar) a nota correspondente àquela exibida no teclado, antes que o tempo acabe. O usuário perderá uma chance ("vida") se fizer uma associação incorreta (representar na pauta uma nota diferente daquela que é exibida no teclado) ou se o tempo acabar (Figura 22). O usuário irá ganhar pontos sempre que acertar, e a quantidade de pontos (desempenho) é determinada em função do tempo gasto pelo usuário para realizar a correspondência.

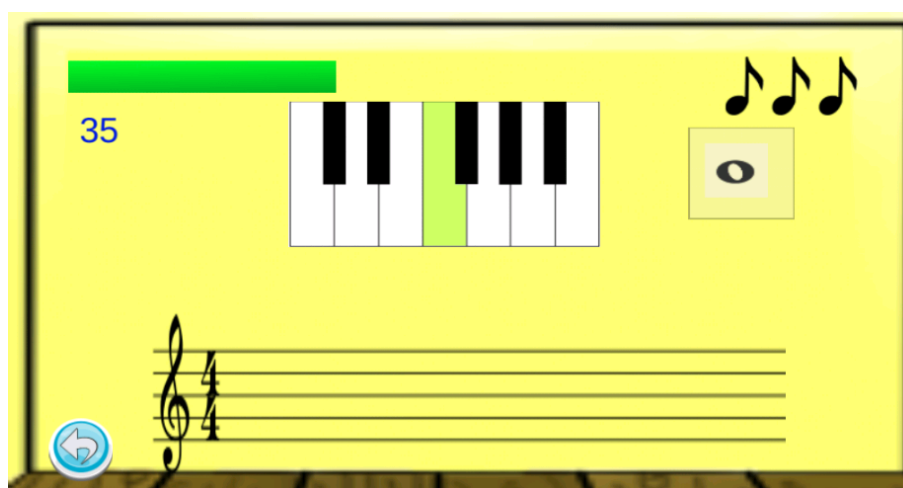


Figura 22 – Escola das notas. Tarefa: representar na pauta musical a nota correspondente àquela exibida no teclado.

A.4.3.5 Tarefa: tocar sequencialmente no teclado as notas exibidas na pauta musical

Objetivo: o jogador deve tocar sequencialmente no teclado as notas exibidas na pauta musical. O usuário perderá uma chance ("vida") se fizer uma associação incorreta (representar na pauta uma nota diferente daquela que é exibida no teclado) ou se o tempo acabar (Figura 23). O usuário irá ganhar pontos sempre que acertar.

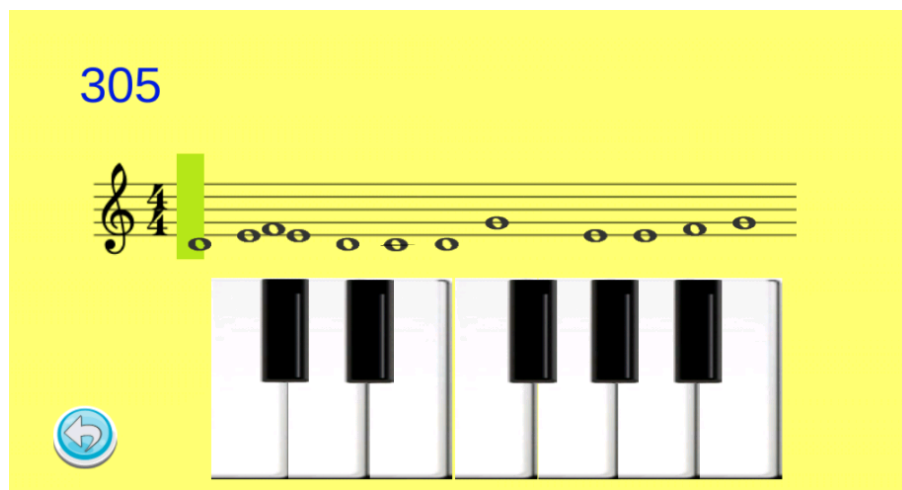


Figura 23 – Escola das notas. Tarefa: tocar sequencialmente no teclado as notas exibidas na pauta musical.

A.4.4 Escola do tempo

Essa escola tem por objetivo introduzir figuras de ritmo e compassos. Nela, o jogador irá realizar tarefas que envolvem identificar corretamente as figuras de ritmo e compassos, e também fazer sua leitura na pauta musical.

A.4.4.1 Tarefa: tocar sequencialmente no teclado as notas exibidas na pauta musical

Objetivo: o jogador deve identificar a quantidade de tempos correspondente à figura de ritmo que é exibida, considerando um compasso simples. O usuário perderá uma chance ("vida") se fizer uma associação incorreta ou se o tempo acabar (Figura 24). O usuário irá ganhar pontos sempre que acertar.

A.4.4.2 Tarefa: identificar a figura de ritmo que é exibida

Objetivo: o jogador deve identificar corretamente a figura de ritmo que é exibida. O usuário perderá uma chance ("vida") se fizer uma associação incorreta ou se o tempo acabar (Figura 25). O usuário irá ganhar pontos sempre que acertar.



Figura 24 – Escola do tempo. Tarefa: identificar a quantidade de tempos correspondente à figura de ritmo que é exibida.



Figura 25 – Escola do tempo. Tarefa: identificar a figura de ritmo que é exibida.

A.4.4.3 Tarefa: identificar erros em compassos exibidos na partitura

Objetivo: o jogador deve identificar erros em compassos exibidos na pauta musical. O usuário perderá uma chance ("vida") se fizer uma indicação incorreta ou se o tempo acabar (Figura 26). Para isso, o jogador deve "tocar" no compasso que possui erro. Após cada rodada, a partitura é atualizada. O usuário irá ganhar pontos sempre que acertar.

A.4.4.4 Tarefa: acompanhar o tempo das figuras de ritmo exibidas na partitura

Objetivo: o jogador deve acompanhar o tempo das figuras de ritmo exibidas na partitura, pressionando o botão de acordo com o metrônomo, compasso e figura de ritmo (Figura 27). Após cada rodada, a partitura é atualizada. O usuário irá ganhar pontos sempre que acertar.

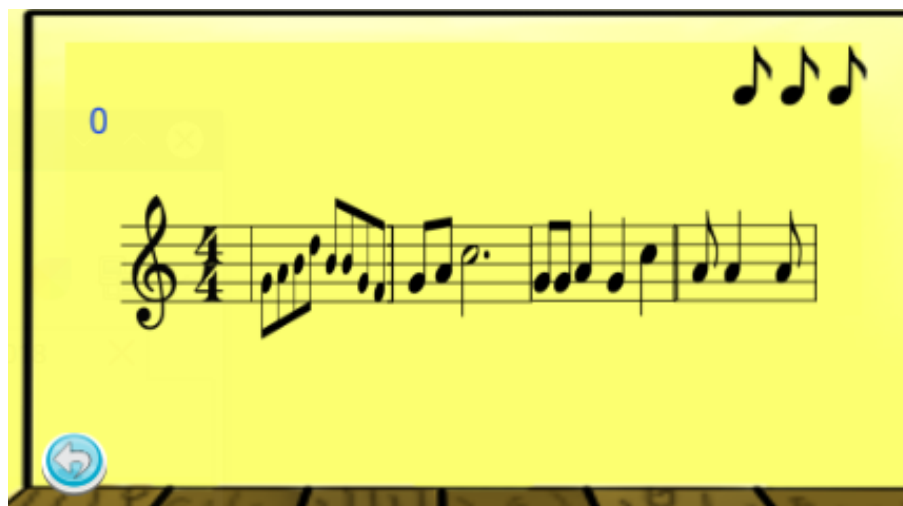


Figura 26 – Escola do tempo. Tarefa: identificar erros em compassos.

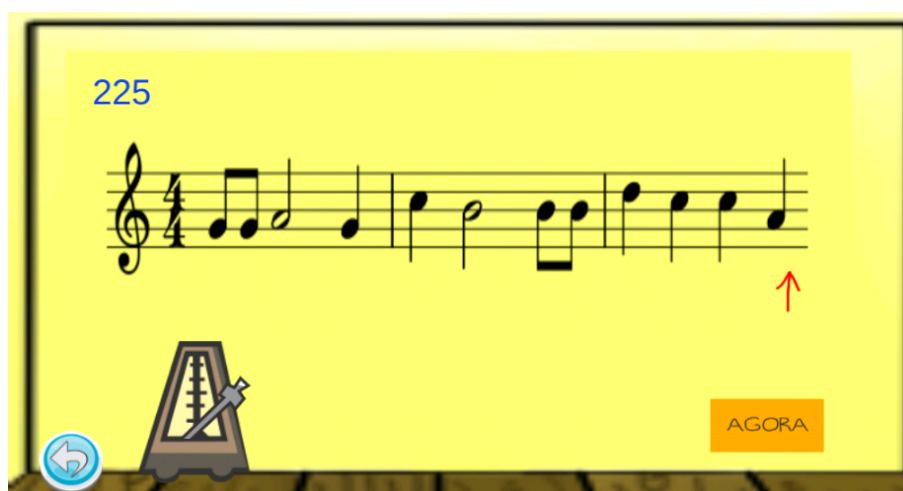


Figura 27 – Escola do tempo. Tarefa: acompanhar o tempo das figuras de ritmo exibidas na partitura.

A.4.5 Escola do som

Nessa escola, a audição e percepção musical do jogador será exercitada. Para isso, as tarefas que ele irá realizar envolvem o reconhecimento de sons e a repetição de sequências sonoras.

A.4.5.1 Tarefa: reconhecer auditivamente uma nota musical

Objetivo: o jogador deve ouvir indicar a nota que está sendo tocada (Figura 28). O usuário perderá uma chance ("vida") se fizer uma associação incorreta (indicar uma nota diferente daquela correspondente ao áudio). O usuário irá ganhar pontos sempre que acertar.

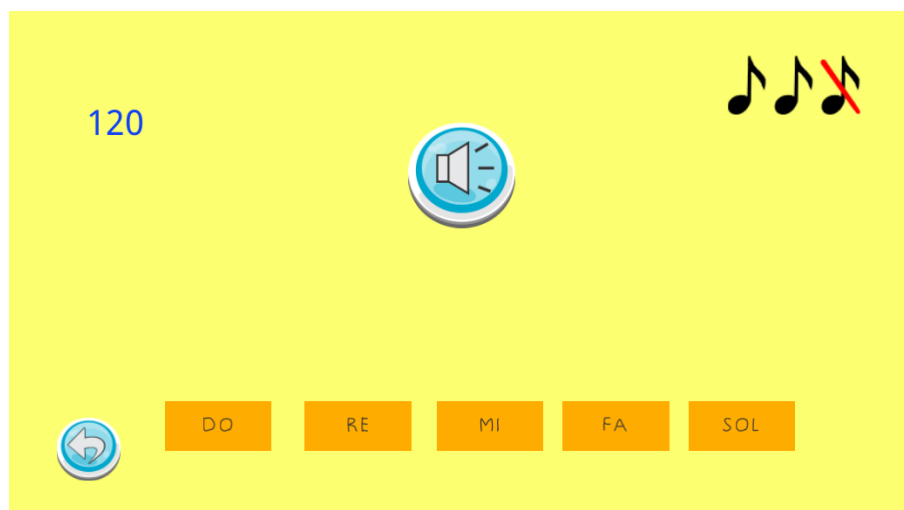


Figura 28 – Escola do som. Tarefa: reconhecer auditivamente uma nota musical.

A.4.5.2 Tarefa: reconhecer auditivamente uma nota musical e tocá-la no teclado

Objetivo: o jogador deve ouvir uma nota musical e pressionar a tecla correspondente no teclado (Figura 29). O usuário perderá uma chance ("vida") se fizer uma associação incorreta (indicar uma nota diferente daquela correspondente ao áudio). O usuário irá ganhar pontos sempre que acertar.

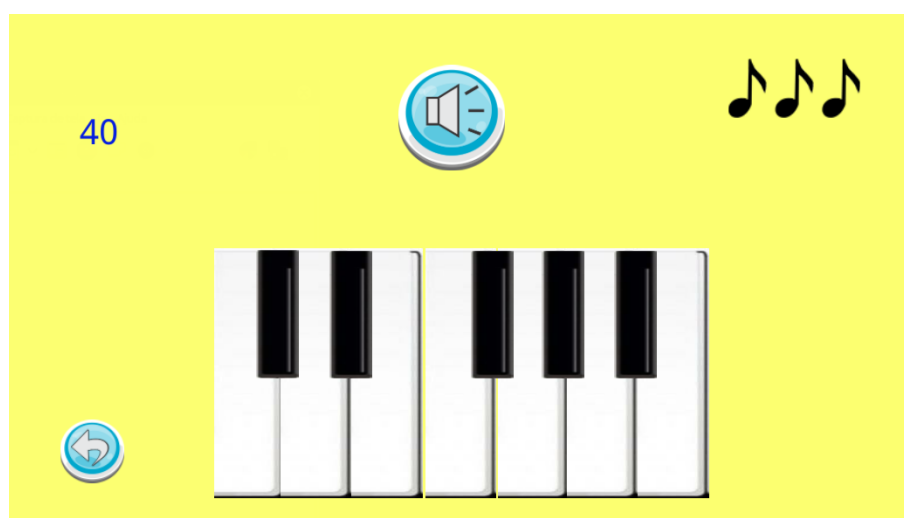


Figura 29 – Escola do som. Tarefa: reconhecer auditivamente uma nota musical e tocá-la no teclado.

A.4.5.3 Tarefa: reconhecer auditivamente uma sequência de notas musicais e tocá-las no teclado

Objetivo: o jogador deve ouvir uma sequência de notas musicais e tocá-las no teclado na ordem correta (Figura 29). O usuário perderá uma chance ("vida") sempre que

errar algum passo da sequência de notas.

A.4.5.4 Tarefa: reconhecer auditivamente uma nota musical e representá-la na pauta

Objetivo: o jogador deve ouvir uma nota musical e representá-la corretamente na pauta musical (Figura 30). Para isso, ele precisa selecionar e arrastar a figura de ritmo até o local correspondente na pauta. O usuário perderá uma chance ("vida") sempre que errar a associação entre a nota que foi tocada e a indicação de sua representação na pauta.

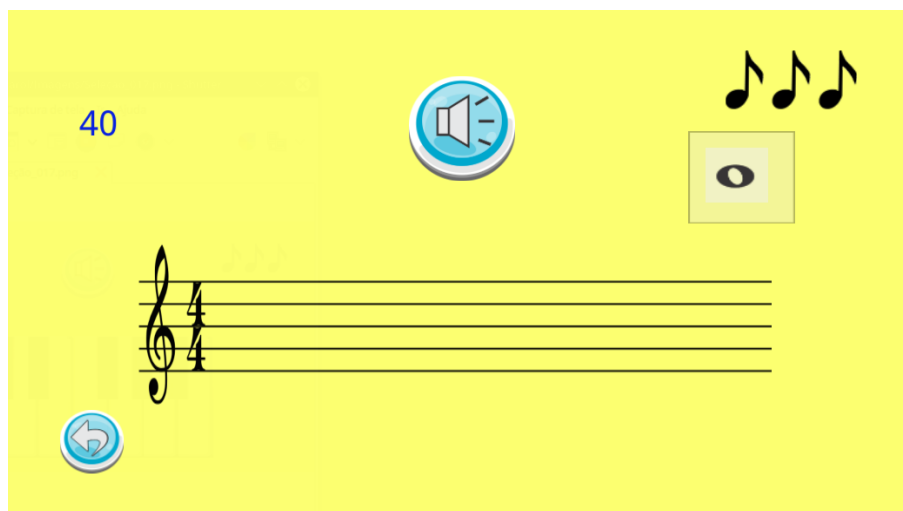


Figura 30 – Escola do som. Tarefa: reconhecer auditivamente uma nota musical e representá-la na pauta.

A.5 Definições

Notas: são sinais que representam a altura do som musical. As notas são sete, DÓ – RÉ – MI – FÁ – SOL – LÁ – SI

Pauta ou pentagrama: é o conjunto de 5 linhas horizontais, paralelas e equidistantes que formam, entre si, 4 espaços, onde são escritas as notas.

Clave: é um sinal colocado no início da pauta musical que determina os nomes das notas.

Figuras de ritmo: são figuras que indicam quanto tempo devemos emitir determinado som.

Compasso: é uma unidade métrica na qual os tempos são agrupados em porções iguais.

Cifras: são símbolos universais utilizados para representar cada uma das sete notas, de forma a ocupar pouco espaço e serem reconhecidos por qualquer músico.