

---

# Elaboração e Avaliação do Aplicativo Educacional: Jogo de Memória Musical

*Elaboration and Evaluation of the Educational Application: Musical Memory Game*

*Elaboración y Evaluación de la Aplicación Educativa: Juego de Memoria Musical*

## **Eliton Perpetuo Rosa Pereira**

Instituto Federal de Goiás - Campus Goiânia

[elitonpereira@gmail.com](mailto:elitonpereira@gmail.com)

## **Raphael Renna Veiga Alves da Costa**

Instituto Federal de Goiás - Campus Goiânia

[rveigaifo@gmail.com](mailto:rveigaifo@gmail.com)

## **Renan Chamberlain Franco de Souza**

Instituto Federal de Goiás - Campus Goiânia

[chamberlainrenan@gmail.com](mailto:chamberlainrenan@gmail.com)

## **Resumo**

*Esta pesquisa teve como objetivos projetar e avaliar um aplicativo educacional de jogo de memória musical. Com caráter exploratório qualitativo e com estudo de caso, esta investigação envolveu uma pesquisa bibliográfica sobre o processo histórico da educação e tecnologias no Brasil, revisão da produção acadêmica para o embasamento sobre a evolução, elaboração e avaliação de softwares e, por fim, o desenvolvimento e avaliação do aplicativo original. A avaliação do aplicativo foi realizada por meio de um questionário adaptado do trabalho de Sousa (2016), o qual foi enviado para alguns professores de música. As análises foram desenvolvidas a partir das respostas desses professores. O aplicativo poderá ser melhorado em pesquisas futuras e disponibilizado nas plataformas de aplicativos para dispositivos móveis. Os resultados revelaram problemas no aplicativo desenvolvido, mas também apresentam sugestões e elogios. Concluiu-se que, independentemente da forma de uso do aplicativo, esse pode ter um viés educacional.*

*Palavras-chave: Educação. Música. Aplicativo.*

## **Abstract**

*This research aimed to create and evaluate an educational musical memory game application. With a qualitative exploratory character and with a case study, this investigation involved bibliographic research on the historical*

*process of education and technologies in Brazil, and a review of academic production for the basis on the evolution, development, and evaluation of software, and finally, the development and evaluation of the original application. The evaluation of the application was carried out through a questionnaire adopted by us from the work of Sousa (2016), which was sent to some music teachers. The analyses were developed based on the responses of these teachers. The application may be improved in future research and made available on mobile application platforms. The results, classified based on the teachers' responses, revealed problems with the developed application, through suggestions and compliments. It is concluded, from the teachers' answers, that regardless of the way the application is used, it may have an educational bias.*

*Keywords: Education. Music. Application.*

### **Resumen**

*Esta investigación tuvo como objetivo diseñar y evaluar una aplicación educativa de juego de memoria musical. Con carácter exploratorio cualitativo y con estudio de caso, esa investigación involucró una investigación bibliográfica sobre el proceso histórico de la educación y las tecnologías en Brasil, y una revisión de la producción académica para apoyar la evolución, elaboración y evaluación de software, y finalmente, el desarrollo y evaluación de la aplicación original. La evaluación de la aplicación se realizó por medio de un cuestionario adaptado por nosotros del trabajo de Sousa (2016), que fue enviado a algunos profesores de música. Los análisis se desarrollaron a partir de las respuestas de estos profesores. La aplicación puede mejorarse en investigaciones futuras y estar disponible en plataformas de aplicaciones móviles. Los resultados revelaron problemas con la aplicación desarrollada, a partir de sugerencias y críticas. Se concluye, que independientemente de la forma en que se utilice la aplicación, ella puede tener un sesgo educativo.*

*Palabras clave: Educación. Música. Aplicación.*

### **Introdução**

É inegável que nos dias atuais a sociedade contemporânea está experimentando a propagação das tecnologias de informação e comunicação, e isso tem contribuído para a democratização do acesso a conhecimentos e para difusão da autoaprendizagem. Aos poucos, espaços responsáveis pela formação humana em vários níveis têm implantado tecnologias em seus processos educacionais. Estas inovações tecnológicas exigem dos docentes a busca por outras formas de ensinar e atender às novas necessidades educacionais da atualidade. Segundo Pereira (2013):

Motivados pela necessidade emergente da inclusão digital, professores, pedagogos e pesquisadores têm procurado realizar estudos, envolvendo o uso pedagógico do computador e de seus recursos multimidiáticos no ensino. Considera-se, nesse sentido, imprescindível a realização de pesquisas que verifiquem as possibilidades de implementação da informática na educação musical. (PEREIRA, 2013, p. 12).

Os aplicativos, ou Apps, popularmente conhecidos, estão presentes na maioria dos dispositivos móveis de comunicação e são relevantes no contexto da evolução tecnológica, de modo que cada App tem a sua função, apresentando potencial de uso para várias áreas. Os dispositivos móveis (*smartphones*, *tablets*) ainda são tecnologias recentes, mas já estão mudando as relações nos âmbitos sociais, inclusive com impacto no ambiente educacional.

Os dispositivos móveis com conexão sem fio e interface sensível ao toque (*touch-screen*), tais como *tablets* e *smartphones*, associados a diferentes aplicativos têm proporcionado mudanças na forma de nos relacionarmos com a informação e produzir conhecimento, apresentando significativo potencial para transformar a maneira de ensinar e de aprender. Elas proporcionam aos professores e estudantes mobilidade e interface fácil de usar, podendo assim, contribuir para implementar diferentes estratégias de ensino e de aprendizagem, ampliando as possibilidades de ação e interação entre sujeitos, sujeitos e meio (incluindo os próprios dispositivos, aplicativos e o ambiente - local geográfico onde os sujeitos se encontram), bem como os processos de colaboração e a cooperação. (NICHELE e SCHLEMMER, 2014, p. 1).

Na revisão de material científico, mesmo havendo muitos aplicativos disponíveis para instalação em *smartphones* e *tablets*, percebemos uma defasagem entre produções científicas que abordam jogos ou aplicativos para dispositivos móveis, ou ainda produções que abarquem *softwares* para dispositivos fixos (computadores), principalmente a respeito do ensino de música. Sendo que esta busca nos levou a concluir que nosso trabalho poderia contribuir no contexto da realização de mais pesquisas sobre a interface entre educação e tecnologia, envolvendo dispositivos móveis.

Os dispositivos móveis corroboram para a evolução de um termo bastante usado em textos acadêmicos sobre tecnologias e educação: *mobile-learning* (aprendizagem móvel), comumente abreviado para *M-learning*. O *M-learning* é comentado por Traxler (2007), Valentim (2009) e Saccol *et al* (2011) que propagam esse termo como aquele processo de ensino aprendizagem que pode ser estimulado tanto fora quanto dentro do ambiente escolar, em qualquer hora e em qualquer lugar.

Assim, o tema deste trabalho surgiu do interesse em incentivar a incorporação de novas tecnologias em locais de aprendizagem e propiciar

uma ferramenta educacional com o objetivo de dinamizar o processo de ensino aprendizagem musical. Para isso, propusemos elaborar e avaliar um aplicativo para dispositivo móvel para plataforma *Android*.

O aplicativo funciona como um jogo de memória imerso no contexto da ‘teoria musical ocidental’ relacionando os nomes das notas musicais, frequências, oitavas, enarmonia, sustenidos, bemóis e partitura musical.

A seguir, apresentamos o marco teórico com revisão de pesquisas afins, e posteriormente, apresentamos o processo de desenvolvimento do aplicativo, a avaliação realizada por experientes professores de música e também os resultados.

### Marco teórico e revisão da produção científica na área

Revisamos a produção acadêmica de aplicativos educacionais, de aplicativos educacionais musicais e de avaliações de Apps, para embasarmos o desenvolvimento e avaliação do aplicativo por nós desenvolvido<sup>1</sup>.

Sonego e Behar (2015) discorrem sobre uma atividade no âmbito da docência na Universidade Federal do Rio Grande do Sul com os alunos de Pedagogia, que participaram de uma atividade que resultou na criação de aplicativos educacionais com relação ao tema da informática na educação. Foi realizado um estudo de caso que permitiu a elaboração de dados sujeitos a interpretações a partir da construção do aplicativo. Na introdução, dois conceitos são citados: TIC e *M-learning* que são conceitos importantes para a temática. Sonego e Behar (2015) explicam que o trabalho foi realizado pelos estudantes em 14 dias e foi aplicado um questionário do tipo Survey<sup>2</sup> com perguntas de respostas objetivas e múltiplas. Disponibilizado a todos os estudantes do curso de Pedagogia da Universidade no ambiente virtual Rooda<sup>3</sup>.

---

<sup>1</sup> Consideramos os últimos dez anos da produção acadêmica nacional sobre essas temáticas (2010-2020).

<sup>2</sup> Um tipo de pesquisa quantitativa realizada por meio de aplicação de questionário.

<sup>3</sup> “Trata-se de uma plataforma virtual de Educação a Distância (EaD) e institucionalizado (<https://ead.ufrgs.br/rooda/>), que foi utilizado para planejar e organizar a disciplina de Mídia, Tecnologias Digitais e Educação, que é ofertada no 1º semestre do curso de Pedagogia 2015/2 diurno na UFRGS e que deu suporte para esta pesquisa.” (SONEGO E BEHAR, 2015, p. 523).

Outro estudo recente sobre aplicativos educacionais, desenvolvido por Santos e Freitas (2017), buscou, por meio de uma avaliação, propor a discussão sobre a importância da facilidade e sentido dos ícones em aplicativos para a idade de quatro a seis anos no viés educacional.

Com a franca expansão tecnológica, surge a necessidade de integração de novas tecnologias às atividades de sala de aula. As atividades infantis transcendem o universo de livros e cadernos. O processo de aprendizado está na dependência de que escolas e docentes estejam atentos às novas demandas e aos desejos do aluno bem como a atualização do conhecimento tecnológico. (SANTOS e FREITAS, 2017, p. 63).

Os autores concluem que desenvolvedores de aplicativos infantis, ao projetar uma interface, precisam se atentar a importância do design fácil e lúdico, porque há de significar algo e estimula as crianças a brincar.

Silva, Silva e Silva (2015) objetivaram construir um aplicativo com extensão .apk<sup>4</sup> para estudar materiais de laboratórios e avaliá-lo por meio de professores de química. Foram selecionados quatro professores atuantes em escolas públicas da cidade de Esperança na Paraíba, e o instrumento para a coleta de dados foram os questionários abertos, e para análise desses dados utilizou-se a análise de conteúdo de Bardin (2011).

Melo e Carvalho (2014) fizeram um levantamento dos aplicativos educacionais livres do repositório FOSS, com aplicativos para *Android* (*F-Droid*), e realizaram uma avaliação preliminar do conteúdo educativo de cada App. Esses aplicativos podem ser classificados e definidos como livres.

Diferentes dos sistemas operacionais para computadores ou *notebooks*, os aplicativos livres são pequenos módulos, ferramentas e serviços com poucas funcionalidades e requisitos de *hardware*. São considerados livres por dispor das quatro liberdades básicas: 1) executar o programa; 2) estudá-lo; 3) redistribuí-lo através de cópias; 4) aperfeiçoá-lo e liberar seus aperfeiçoamentos, de modo que toda a comunidade se beneficie deles (MELO e CARVALHO, 2014, p. 2).

---

<sup>4</sup> Funciona como um aplicativo em compressão que pode ser instalado somente em sistemas operacionais Android.

A metodologia escolhida para a realização do estudo foi o levantamento de dados sobre três áreas das quatorze disponíveis no repositório F-Droid: Ciência e Educação, Matemática e Educação Infantil. Para organizar os App em cada nível de ensino, perguntas foram realizadas e que funcionaram como norte: Qual é o aplicativo? O que ele propõe como objeto de estudo? Qual é a proposta didática? Para a Educação Infantil organizou-se três aplicativos, para os anos finais do ensino fundamental e do ensino médio organizou-se oito aplicativos e para o ensino superior organizou-se sete aplicativos mostrando a relevância deste em ajudar os professores, pela facilidade para acessar, como mostram estudos de Tarouco (2004), Traxler (2007) e Valentim (2009).

Concluiu-se, depois da avaliação preliminar, que poucos aplicativos possuíam tradução para a língua portuguesa, dificultando a utilização na educação brasileira, mas, em contrapartida, o estudo propôs ajudar os professores que desejam inovar suas metodologias e planejamentos.

Freitas e Morais (2019) pesquisaram o 'Ensino de Música apoiado pelo uso de *serious games*: revisão sistemática sobre o panorama de publicações nacionais e internacionais'. O Jogo sério, com sistemas computacionais baseados em concepções de alguns autores como Raziünaitė *et al* (2018) e Salen, Tekinbaşı e Zimmerman (2004), se define a partir de algumas características: regras definidas, gráficos 3D ou 2D, elementos desafiantes, componentes de inteligência artificial, objetivos claros e narrativas construídas em primeira ou terceira pessoa. Nas considerações finais foi possível afirmar que a maioria dos artigos revisados abordam a educação musical considerando elementos como timbre, melodia, harmonia, altura, solfejo e ritmo. Por fim, considerou-se que para adultos havia pouca proposta de jogos sérios (FREITAS; MORAIS, 2019).

Encontramos pesquisas, desenvolvidas na última década, até o ano de 2020, que tratam de aplicativos de música que podem ter ou não um caráter pedagógico, como o texto 'MusiTec: tutorial multimídia no ensino da música contemporânea' de Rodrigues (2006), que desenvolve um aplicativo para computador que permite, em forma de tópicos, a facilitação do aprendizado da música eletroacústica e nuances musicais. Para tal, a metodologia considerou a teoria espiral proposta por Keith Swanwick (2003). Para

elaborar o aplicativo optou-se pelo aplicativo desenvolvedor *Flash*. O aplicativo funciona em tópicos e pode ser acessado em múltiplos caminhos, de forma que o aluno controle esse fluxo, como em páginas na internet. Os tópicos são: Notação gráfica, Harmônicos, Laboratório virtual, Acústica, Meta-instrumento e Música Eletroacústica. Cada etapa tem seu recurso disponível e todo processo educacional considerou a teoria espiral do desenvolvimento musical, princípios de interfaces e análise de *software* musical. O aplicativo Musitec, elaborado para computador, traz consigo ferramentas que funcionam tanto para fonte de pesquisa de alunos, tanto para o professor, como auxílio metodológico. Permite também composição e aquisição de técnicas para manipular o som, por meio de práticas no tópico 'Laboratório Virtual' (RODRIGUES, 2006).

Ainda sobre a temática de aplicativos musicais, encontramos o estudo intitulado 'Uma ferramenta de auxílio ao ensino de música' de Júnior e Dias (2017) no qual apresentam um aplicativo desenvolvido para dispositivos móveis que facilita o aprendizado da leitura de partituras, escapando do modelo tradicional do ensino de teoria musical. Como a partitura é uma escrita musical universal, o músico ao aprendê-la, adquire uma ferramenta que proporciona habilidades e facilidades. Para a proposta de aprendizado da partitura, o aplicativo elabora desafios mais atrativos e divertidos, por estímulos visuais. Para desafiar o usuário o tempo é diminuído conforme o usuário vai evoluindo no jogo. É um protótipo que utiliza a plataforma *Android*, voltado para educação musical e para profissionais e amadores em música.

Também encontramos duas publicações recentes sobre avaliação de aplicativos educacionais feitas no Brasil na última década. O texto 'Avaliação de *software* para o ensino de música: reconhecendo a singularidade do discurso musical' de Júnior e Castro-Filho (2005), propõe uma metodologia de avaliação de *softwares* de educação musical a começar com a observação de usuários durante o uso de dois aplicativos com fins educacionais diferentes. O modelo espiral de desenvolvimento musical e o modelo C(L)A(S)P propostos por Swanwick (2003) são os referenciais teóricos norteadores do estudo. A metodologia utilizada foi o estudo de caso que envolveu quatro alunos do curso de Pedagogia da Universidade Federal do Ceará, por meio da utilização de dois *softwares* de educação musical: o *Music Ace De Luxe* (HARMONIC VISION INC,

2004) e o *Making Music* (SUBOTNICK, 1999). Os alunos participaram de sessões filmadas utilizando os *softwares*. Para o *software Music Ace DeLuxe* se atribuiu concepções pedagógicas tradicionais<sup>5</sup> e para o *software Making Music* se atribuiu concepções pedagógicas construtivistas<sup>6</sup>.

Por fim, encontramos a pesquisa ‘Um estudo sobre avaliação de *software* para educação musical: revisão do roteiro Krüger para dispositivos móveis’ de Sousa (2016), que expõe um estudo sobre a avaliação de *software* musical criado pela pesquisadora Krüger (2000). O objetivo central do estudo foi o fornecimento de instrumentos para auxiliar os educadores musicais nas seleções de *softwares* adequados para inclusão aos seus planejamentos pedagógicos. O estudo identificou, por meio do *feedback* de professores de música, problemas existentes em sua aplicação prática e reorganizou o ‘Roteiro Krüger’ de avaliação de *softwares*.

## Metodologia, desenvolvimento e avaliação do app

A metodologia utilizada nessa pesquisa é a do Estudo de Caso (ANDRÉ, 2005), pois abordamos questões que envolvem o caso específico de um Aplicativo que abarca as áreas da educação, novas tecnologias e avaliação educacional. Por esta metodologia ser proveniente de uma abordagem epistemológica qualitativa, ou seja, tenta abordar questões sociais, educacionais e tecnológicas de modo interdisciplinar, consideramos adequada à nossa proposta de estudar o caso de um aplicativo específico. A escolha dessa metodologia também ocorre pelo fato de utilizarmos um roteiro de avaliação de *software* e fazermos um estudo de caso a respeito do aplicativo educacional, como já desenvolvido em outros estudos semelhantes (YIN, 2001 *apud* DE OLIVEIRA, 2011).

Em relação à avaliação, como nosso App ainda se encontrava em estágio de desenvolvimento, ou seja, um protótipo, as avaliações foram realizadas

---

<sup>5</sup> “Tradicional: Ênfase no ensino da música erudita ocidental, conceitos teóricos, execução instrumental ou vocal e história da música. O processo é centrado no conhecimento e no professor” (SOUSA, 2016, p. 39).

<sup>6</sup> “Progressista/Construtivista: O elemento central é o estudante, visto como o construtor do seu conhecimento (desenvolvimento da criatividade). O professor é o facilitador e orientador” (SOUSA, 2016, p. 40).



por meio de um questionário com um grupo de vinte professores de música. O Estudo de Caso (ANDRÉ, 2005) nos proporciona organizar pesquisas tanto em um contexto mais abrangente quanto mais específico. Abrangente no sentido de partirmos do material teórico/bibliográfico de outras áreas de conhecimento, como por exemplo Engenharia de *Software*, Música, Educação e Tecnologia, porém centrando-as a uma área específica, a área da Educação Musical.

Nesse sentido, para avaliarmos nosso aplicativo, buscamos um roteiro específico de avaliação, que dialogasse com o contexto da música e das novas tecnologias, dessa forma aproveitamos os estudos já existentes e aplicamos para testar a eficácia do nosso App. Assim, optamos por utilizar o ‘Roteiro Krüger’, revisado por Sousa (2016).

## Desenvolvimento do aplicativo

A ideia do aplicativo surgiu da disciplina ‘P.C.C VI – Laboratório de Arte Cultura’<sup>7</sup>, em que os discentes em determinado momento elaboravam aulas. Uma dessas aulas foi a criação de uma atividade de associar as cifras com nomes das notas. O jogo tinha quatorze cartas, sendo sete cartas, com as cifras A-B-C-D-E-F-G, que formavam pares com outras sete cartas, com as notas musicais Lá-Si-Dó-Ré-Mi-Fá-Sol, respectivamente. Por meio desta aula, surgiu a ideia da criação de um jogo de memória virtual, a princípio, seguindo a mesma lógica aplicada na atividade em classe.

O desenvolvimento do aplicativo se deu em três etapas, a primeira etapa foi a de anotar as possíveis ideias para o futuro aplicativo e relacioná-las com uma perspectiva pedagógica e/ou musical. Nesta etapa foi abandonado o uso das cifras e o foco passou para as notas musicais e seus nomes, ou seja, os pares não seriam formados mais com as letras das cifras com os respectivos nomes das notas e sim os nomes das notas com suas respectivas alturas. Por se tratar de um aplicativo *mobile*, a possibilidade da utilização do som das notas foi o fator principal. Além disso, nessa etapa foram levantadas questões como: qual o conteúdo musical seria abordado no aplicativo? Notas

---

<sup>7</sup> Prática de Componente Curricular do Curso de Licenciatura em Música do IFG. Posteriormente esta proposta foi contemplada com bolsa de Iniciação Científica - PIBIC, Edital nº 008/2019/PROPPG (IFG, 2019).

sustenidas e bemóis? Quais e quantas oitavas (tessitura) estariam presentes? A partitura será apresentada ao jogador? e como as atividades vão ser desenvolvidas? Por fim, nessa etapa foi estipulado que as notas utilizadas estariam dentro da tessitura de Dó três até o Si quatro, incluindo os sustentidos, bemóis e a partitura. O sistema operacional escolhido foi o *Android*, por ser o sistema predominante nos *smartphones e tablets*. Para a elaboração do aplicativo foram utilizados dois *softwares* gratuitos e *open source*. A escolha de *softwares* livres foi necessária, para que não houvesse a necessidade de investimentos de alto custo no desenvolvimento do aplicativo. O primeiro foi o *Android Studio*, e o segundo foi o *Musescore*, um *software* para criação e edição de partituras, que permitiu a exportação de arquivos .MIDI do próprio do *software* para MP3. O *layout* do aplicativo inicialmente não exigiu a contratação de um *designer*, ou aquisição de um *software* para este fim.

A segunda etapa foi desenvolvida por meio da elaboração técnica de cada uma das fases, que chamaremos de Mapa dos Níveis. Nesta etapa ocorreram três grandes mudanças, até a versão final do protótipo. O aplicativo contaria com um total de três níveis com dez fases cada, e pequenos tutoriais entre as fases, para apresentar conceitos musicais diferentes. Foram feitos contatos com possíveis desenvolvedores de *softwares*, e optamos por contratar um desenvolvedor para fazer o protótipo. A primeira versão se baseava apenas no primeiro nível e, dessa forma, foi desenvolvida uma pequena demonstração do aplicativo. A base do aplicativo leve em consideração um jogo da memória, na qual todas as cartas estariam dispostas viradas para baixo e ao serem selecionadas pelo jogador, a carta é virada para cima revelando o nome de uma nota musical, então a carta emite a altura respectiva desta nota. Porém, após consultorias com o desenvolvedor<sup>8</sup> e um estudante da área de jogos<sup>9</sup>, optamos por elaborar um sistema de recordes e pontos em todas as fases.

A segunda versão do Mapa de Níveis contemplava todos os três níveis e todas as fases. Nestas fases o tempo foi programado para ser sempre

---

<sup>8</sup> Maxwell Freire, - Análise e Desenvolvimento de Sistemas pela Faculdade SENAI Fatesg em 2019.

<sup>9</sup> Hugo Micael Castilho Ribeiro, - Jogos Digitais no Instituto de Educação Superior de Brasília (IESB).

regressivo, e que a partir de erros e acertos o tempo diminuiria ou aumentaria 5 segundos, respectivamente; a contagem de pontos começaria em 50 pontos para cada acerto, e sem ônus de pontos para erro, porém, para cada acerto consecutivo a contagem de pontos seria dobrada.

A terceira etapa foi a elaboração e gravação dos tutoriais. Para isso escrevemos um pequeno texto de ajuda explicando um pouco sobre a jogabilidade do aplicativo e do conteúdo musical abordado nas fases. Entretanto, com o intuito de tornar os tutoriais mais didáticos, optamos por substituir os textos por vídeos narrados com uma duração máxima de cinquenta segundos. As imagens utilizadas eram capturas de vídeo do próprio Jogo de Memória Musical, dessa forma, o jogador teria também as informações visuais pertinentes para passar determinada fase ou nível.

O último nível do jogo foi reelaborado, que a princípio utilizaria da representação gráfica da partitura, passou a ter fases com cores e o acréscimo da décima primeira fase, intitulada fase bônus, quando todas as cartas teriam as mesmas cores e a utilização auditiva seria o principal recurso para o jogador conseguir concluir.

### Mapa dos níveis do app

O jogo de memória musical foi dividido em três níveis, cada nível composto de dez fases, do nível mais básico até o mais avançado. No nível as cartas serão dispostas com o nome das notas musicais da escala diatônica de Dó maior (Dó, Ré, Mi, etc...). Os pares das cartas sempre serão gerados aleatoriamente em cada fase, para que as fases não tenham as mesmas disposições de notas, caso o jogador queira repetir uma fase dentro de um nível, com exceção das fases quatro e cinco. A partir da fase quatro foram acrescentados números pequenos próximos ao nome das notas nas cartas, referentes a oitava de cada nota, como observada na figura um, a seguir.



Figura 1 – Telas da 1ª e da 5ª Fase do Nível 1

Até a fase cinco não seria repetido mais de um par de cartas para a mesma nota, porém, a partir da fase seis poderia haver a repetição de notas da mesma altura. Para o primeiro nível utilizamos apenas duas oitavas, como mostra a figura 2, a seguir, da fase um até a fase quatro foi utilizada apenas uma oitava, da oitava do Dó Central (Dó3) até o Si3; a partir da fase cinco foram acrescentadas notas da oitava do Dó4 até o Si4.

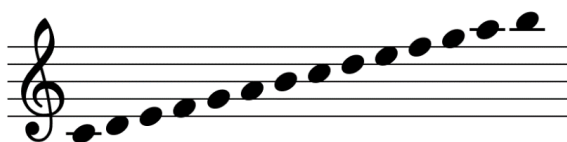


Figura 2 - Tessitura e notas utilizadas no Nível 1

Elementos do mapa do nível um do jogo de memória musical:

- Tutorial 1 – Explicação de funcionamento das fases iniciais.
- Fase 1 – Na primeira fase foi disponibilizado apenas cinco pares, ou seja, dez cartas aleatórias com nomes das notas musicais pertencentes a tessitura de Dó3 a Si3.
- Fase 2 – Acrescentadas mais duas cartas, relativas a mais um par, totalizando seis pares.

- Fase 3 – Acrescentadas mais duas cartas, relativas a mais um par, totalizando 7 pares.
- Fase 4 – Juntamente com o nome da nota será acrescentado o número respectivo da oitava da nota. Não eram acrescentados novos pares, totalizando sete pares, sendo os sete pares pertencentes a tessitura do Dó4 ao Si4.
- Tutorial 2 – Acréscimo dos números pequenos nas cartas, ou seja, cada carta só poderia ser combinada com outra se ambas tiverem o mesmo nome e número.
- Fase 5 – Acrescentados novos pares, totalizando sete pares, sendo seis pares pertencentes a oitava do Dó3 e um par pertencente a oitava do Dó4.
- Fase 6 – Acrescentados novos pares, totalizando sete pares, porém nesta fase os 07 pares pertencentes a tessitura do Dó4 ao Si4.
- Fase 7 – Acrescentadas mais duas cartas, relativas a mais um par, totalizando 8 pares, sendo cinco pares pertencentes a oitava do Dó3 e três pares pertencentes à oitava do Dó4.
- Fase 8 – Acrescentadas mais duas cartas, relativa a mais um par, totalizando nove pares, sendo quatro pares pertencentes a oitava do Dó3 e cinco pares pertencentes a oitava do Dó4.
- Fase 9 – Acrescentadas mais duas cartas, relativa a mais um par, totalizando dez pares, sendo cinco pares pertencentes a oitava do Dó3 e cinco pares pertencentes a oitava do Dó4.
- Fase 10 – Manterá o total de vinte cartas totalizando dez pares, sendo que, aleatoriamente, as cartas podem pertencer a duas oitavas (Dó3 a Si4).

Ainda foram desenvolvidos os níveis 2 e 3 do aplicativo. Um relatório completo está disponível *online*<sup>10</sup>, e o Aplicativo elaborado também está disponível para download<sup>11</sup> em sua versão avaliada neste estudo, por se tratar de uma ferramenta construída inicialmente com recursos públicos<sup>12</sup>.

---

<sup>10</sup> Download do relatório completo em Costa & Souza (2020).

<sup>11</sup> Download do Jogo de Memória Musical:

[https://drive.google.com/file/d/1-mxqWMJM\\_qygOXOcd6mZtl5y\\_cZdjPII/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1-mxqWMJM_qygOXOcd6mZtl5y_cZdjPII/view?usp=sharing)

<sup>12</sup> Os estudantes desenvolveram a pesquisa recebendo bolsa da Capes (nos anos de 2019 e 2020).

## Análise das respostas do questionário de avaliação

Por meio do questionário respondido anonimamente por dezenove docentes experientes na área da educação musical, viabilizado no google formulários pelo link próprio<sup>13</sup>, obtivemos respostas sobre os (1) Parâmetros Pedagógicos que se encontraram no App (Teorias e Concepções de Aprendizagem; Parâmetros da Experiência Musical, Objetivos Pedagógicos, Avaliação do Aprendizado, Adequação Sociocultural e Musical), sobre as (2) Interações Sociais e nuances que envolvem a (3) Informática e a Educação Musical.

A seguir, apresentamos no quadro um, uma síntese das principais respostas dos vinte professores de música sobre a testagem e avaliação do aplicativo, tendo por referencial as categorias já apresentadas e a seleção de três indicadores mais significativos presentes nas respostas dos professores. Optamos por fazer uma análise qualitativa das respostas, pois observamos que foram significativas as contribuições dos professores por meio de suas respostas enviadas por escrito e por áudio.

**Quadro 1 - Síntese das respostas dos professores por categorias - principais indicadores**

Categorias		Indicador 1	Indicador 2	Indicador 3
Parâmetros Pedagógicos	Teorias de Aprendizagem e Concepções	O App apresenta relações com o Behaviorismo, Cognitivismo e com o Construtivismo.	O App permite contato com o conteúdo musical e pouco com conhecimento da arquitetura de <i>software</i> .	Interface intuitiva, simples e direta. Faixa etária pode ir de 3 anos até adultos. Trabalha conhecimento musical intermediário.
	Experiência Musical	Voltado para percepção sonora e majoritariamente ligado a apreciação.	Os conteúdos pedagógico-musicais podem ser adaptados.	O App pode proporcionar um desenvolvimento musical mediano.
	Objetivos Pedagógicos	O App apresenta objetivos pedagógicos implícitos e explícitos.	Os objetivos são mais específicos do que abrangentes.	Os objetivos do App são relevantes na área específica (Música).
	Avaliação do Aprendizado	Há três formas de avaliar o aprendizado: Somativa, Formativa e Diagnóstica e todas foram observadas no App.	Além das formas de avaliação, existem <i>feedbacks</i> que o App proporciona: Tarefa Específica, Baseada na Instrução e Extra Instrucional.	Todos os respondentes identificaram que a avaliação possibilitada pelo App é eficaz.

<sup>13</sup> Acesso ao questionário de avaliação: <<https://forms.gle/Ats2J5zDr2d2njOF6>>

	Adequação Sociocultural e musical	O App não trabalha com algum estilo musical específico.	O App não fornece aos usuários contato com estilos musicais diferentes dos estilos que usualmente escutam.	Não há necessidade de adequação sociocultural ou musical, exceto quando o professor julgar necessário, adequando-o em sala de aula.
	<b>Interações Sociais</b>	Há algum grau de independência que o App proporciona para os usuários.	Entre o App e o usuário há interações de Cooperação, Colaboração, Coação, Competição e Individualismo.	O professor possui liberdade para alterar as formas de interação no App, não em sua originalidade, mas em sala de aula.
	<b>Informática e a Educação Musical</b>	Há exatidão nos recursos sonoros, exceto em alguns aparelhos que apresentaram falhas.	A notação musical utilizada no App é a forma tradicional com o uso de partitura.	O <i>layout</i> e os elementos audiovisuais do App são adequados ao conteúdo pedagógico-musical que propõe.

Fonte - Elaborado pelos autores com base nas respostas ao questionário de avaliação do App

## Principais problemas encontrados e sugestões

Por mais que a revisão proposta por Sousa (2016) tenha sido utilizada, houve a necessidade de adaptar boa parte de suas questões<sup>14</sup>, algumas para que fosse possível aproveitar as funcionalidades disponíveis no google formulários, e outras porque os docentes que participaram da avaliação nos contactaram, demonstrando dificuldades em responder algumas questões, inclusive pedindo que as questões fossem reelaboradas. Embora houvesse a possibilidade de reformular questões a qualquer momento, qualquer alteração poderia tornar obsoleta as respostas que já se encontravam no banco de dados. O terceiro problema encontrado foi referente a quantidade de questões e informações presentes no questionário. Foram notificadas reclamações como:

“Na verdade, sugiro um roteiro de avaliação menor. Gastei quase uma hora para ler todos os textos e responder. Sei que é um trabalho acadêmico, mas foi um pouco exagerado o formulário, a não ser que seja enviado somente para professores que realmente pretendem usar o *software*” (RESPONDENTE 3, Considerações Finais).

<sup>14</sup> Anexo 3 do relatório final (versão completa) em Costa & Souza (2020).

Embora explicações sobre determinados tópicos fossem necessárias, elas tornaram a atividade avaliativa demorada. Por outro lado, a falta de explicações nas questões fazia com que algumas respostas não fizessem sentido em determinados casos.

No decorrer das respostas dos professores, podemos notar que as questões graduadas como péssimo e ruim, ou com respostas negativas eram em poucos casos, tendo em média uma porcentagem maior de questões positivas ou graduadas entre razoável e ótimo, sendo possível dizer que o App teve boa aceitação pelos professores de música. Vejamos uma das respostas sobre os parâmetros pedagógicos inerentes:

“Nota-se muito o processo cognitivo e educação progressista. Quando você joga, você busca meios para finalizar dentro do tempo o desafio, e isso implica no uso da memória (cognitivo) e da criatividade (progressista). Quanto a educação progressista, eu vejo como uma forma de sempre buscar um meio fora do sistema tradicional para incentivar o aluno a progredir, a se perguntar e a criar. Dando muito mais liberdade do que uma educação tradicional, onde considero uma visão muito quadrada” (RESPONDENTE 18, Questão 1, Parâmetros Pedagógicos).

Percebemos que algumas questões respondidas não se enquadravam no perfil do protótipo, como por exemplo sobre o App não permitir a importação/exportação de arquivos, ou como apresentado por um dos respondentes, “O *software* não está diretamente relacionado a nenhum estilo musical, e ter preferência por um estilo ao invés de outro é irrelevante” (RESPONDENTE 7, Questão 7, Adequação Sociocultural e Musical). De tal maneira, seria possível otimizar as informações e tempo gastos com um aperfeiçoamento do questionário.

Todavia, as questões discursivas<sup>15</sup> foram as que proporcionaram aos professores, maior liberdade para trazer críticas e sugestões, e por meio dessas respostas foram abordadas diversas questões pertinentes. Sobre problemas encontrados, em alguns dispositivos (celulares mais antigos) foram apresentados falhas sonoras, atrasos, distorção do som das notas, e casos em que no nível um, após a sexta fase, não ser possível acesso nas

---

<sup>15</sup> Disponíveis no anexo 5 do relatório final (versão completa) em Costa & Souza (2020).



demais fases. Os problemas com acesso às fases, desaparecer depois de outras tentativas por parte dos docentes.

Referente a narração das fases, foi sugerido “melhorar a dicção do narrador das atividades, diminuir a quantidade de palavras, ser mais imperativo e objetivo nos comandos” (RESPONDENTE 1, Considerações Finais).

Referente as sugestões do *layout*, “O *layout* é simples, mas na medida em que avançam os níveis, não fica clara a possibilidade de retornar, ou para conferir pontuação ou para conferir níveis que já passaram” (RESPONDENTE 8, Questão 12, Informática e Educação Musical).

Algumas sugestões foram direcionadas para a adição de funcionalidades no App, como por exemplo, utilização das figuras de silêncio (pausas), abordar cifras, construção de tríades e tétrades, como também a criação de fases com intervalos musicais:

“O aplicativo é útil se considerarmos como possibilidade de trabalho individual independente no que se refere ao desenvolvimento do ouvido. Sugeriria apenas que não sobrecarregassem os cartões com muitas informações de uma vez só: clave, nota na pauta, nome da nota e altura que se encontra. Uma coisa de cada vez seria mais adequada. E quem sabe avançar para cartões onde intervalos melódicos (tom e semitom) seriam explorados. Assim, leva-se em consideração relações intervalares e não notas soltas” (RESPONDENTE 8, Considerações Finais).

O App recebeu elogios, como por exemplo, o destaque para a relação com a percepção musical e possibilidade educacional:

“De fácil associação com outros jogos infantis, possibilitando o desenvolvimento da percepção musical e treinamento do ouvido absoluto quando se passa a diferenciar notas através de cores, levando assim à uma outra forma de diferenciar os sons. Narração feita de maneira elucidativa” (RESPONDENTE 16, Questão 11, Parâmetros Pedagógicos).

“Parabéns pelo trabalho. Vejo como um aplicativo de potencial altíssimo. Acredito que após as devidas melhorias com base no resultado das respostas do questionário de avaliação bem como banca de avaliação, o aplicativo terá uma aceitabilidade incrível para seu propósito. Espero muito que consigam chegar em uma versão totalmente acessível, isso será um feito de muito valor para a sociedade. Mais uma vez, parabéns pelo trabalho pessoal.” (RESPONDENTE 17, Questão 11, Parâmetros Pedagógicos).

Com base na avaliação dos docentes participantes, principalmente nas críticas e sugestões, consideramos que o aplicativo tem potencial para ser utilizado como ferramenta pedagógica, contudo, antes deve passar por um processo de reformulação. Verificamos que o conteúdo presente no App pode ser abordado com mais espaço entre as fases, dando tempo para que o aluno assimile as informações. Uma possibilidade seria a inserção de um tutorial interativo, de modo que as primeiras fases fossem como um guia de como jogar - contendo os nomes das notas musicais. Embora uma das sugestões é evitar representações visuais e focar na audição, achamos necessário que desde o princípio o jogador já tenha conhecimento dos nomes das notas.

Sobre a jogabilidade, as animações mostraram-se necessárias para tornar mais explícito o ganho e a perda dos pontos e do tempo, e que a utilização do tempo ocorresse em fases específicas, como em fases bônus, ou opcional para que o próprio jogador faça a escolha, inclusive definindo o tempo de cada fase. A adição de cartas com habilidades especiais a serem desbloqueadas traria maior dinamismo incentivando o avanço no jogo musical, e seus respectivos conteúdos.

Consideramos que a inclusão de intervalos musicais pode ser interessante, caso sejam adicionados como um novo nível ou novo modo de jogo, em que o jogador possa determinar quais notas ou intervalos gostaria de treinar, assim como estipular o tempo nas fases. Consideramos que uma reestruturação do aplicativo, seria a melhor opção, com a integração para dispositivos com sistemas IOS, inclusive.

Em vista disso, a reestruturação do aplicativo torna-se também um projeto futuro, com o objetivo de aperfeiçoar o jogo e apresentar um produto ampliado, levando em considerações as sugestões e inclusão de novas ideias. Referente a opção de construção de tríades e tétrades, presente nos comentários da avaliação do App, esta opção também foi pensada na primeira versão do App, porém, identificamos que seria melhor elaborar um outro aplicativo para este fim - com o foco em construção de acordes, para ser usado como ferramenta pedagógica e, desenvolvido com funções específicas tanto para os docentes, quanto para discentes.

## Considerações finais

O objetivo deste trabalho envolveu a revisão de pesquisas acadêmicas na área de Educação Musical e Tecnologia, mais especificamente sobre os dispositivos móveis; pois estes são de significativa representação tecnológica para o campo educacional contemporâneo, que pode apresentar características favoráveis para os estudantes, como: (1) materiais visuais e auditivos motivadores, (2) interação direta com o conteúdo, e (3) atividades lúdicas que podem prender a atenção do estudante e possibilitar um desenvolvimento cognitivo específico. Enfim, há possibilidades pedagógicas que docentes podem encontrar nessas ferramentas de auxílio para o processo ensino-aprendizagem. Assim, nossa pesquisa, apesar de ser exploratória, contribui com a criação de mais aplicativos para a exploração de conteúdos musicais.

Assim, a elaboração e avaliação do aplicativo de 'Jogo de Memória Musical', com investigações sobre um breve percurso histórico da educação em interação com as formas tecnológicas, nos conduziu ao contexto dos dispositivos móveis a que hoje temos amplo acesso. A revisão de publicações acadêmicas presentes nesta última década (2010-2020) no campo da Educação e Tecnologia, possibilitou compreender as formas de abordagem dos *softwares* educacionais, *softwares* de música e educativos musicais e, sobre avaliações de aplicativos, o que nos proporcionou o alicerce para alcançarmos o objetivo deste trabalho.

Com base na avaliação dos docentes por meio do questionário, principalmente nas críticas e sugestões, consideramos que o aplicativo de jogo de memória musical tem considerável potencial para ser utilizado como ferramenta pedagógica já nessa primeira versão elaborada. Contudo, consideramos também, que este deve passar por um processo de reformulação. Assim, o jogo de memória musical é um projeto que prosseguirá em desenvolvimento.

## Referências

ANDRÉ, M. E. D. A. de. Estudo de caso em pesquisas e avaliação educacional. Brasília: Líber Livro, 2005.

BARDIN, L. Análise de conteúdo. São Paulo: Edições 70, 2011.

COSTA, Raphael R. V. A. da; SOUZA, Renan C. F. de. Elaboração e avaliação do aplicativo musical: jogo de memória musical. Monografia de Licenciatura em Música. Instituto Federal de Goiás, Goiânia, 2020.

DE OLIVEIRA, M. F. Metodologia científica: um manual para a realização de pesquisas em Administração. Catalão: UFG, 2011. 72 p. Disponível em: [https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/567/o/Manual\\_de\\_metodologia\\_cientifica\\_-\\_Prof\\_Maxwell.pdf](https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/567/o/Manual_de_metodologia_cientifica_-_Prof_Maxwell.pdf). Acesso em 08/10/2020.

DE SOUSA, P. G. et al. Aplicativo Caixa De Música: recurso para aprimoramento das concepções sobre diversidade na educação infantil. RENOTE, v. 16, n. 2, p.311-320, 2018. Disponível em: <https://www.seer.ufrgs.br/renote/article/view/89291>. Acesso em 19/09/2020.

FEEDBACK: Entenda o que significa, qual a importância e exemplos. Blog Vaípe, 2019. Disponível em: <https://vaípe.com.br/blog/feedback/>. Acesso em: 7 de out. de 2020.

FREITAS, V.; MORAIS, A. Ensino De Música Apoiado Pelo Uso De Serious Games: Revisão Sistemática Sobre O Panorama De Publicações Nacionais E Internacionais. BRAZILIAN SYMPOSIUM ON COMPUTERS IN EDUCATION (SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO-SBIE). Anais...2019. p.833. Disponível em: <https://br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/8811>. Acesso em: 21/06/2020.

HARMONIC VISION INC. Music Ace De Luxe. Software. Chicago, USA: Harmonic Vision, 2004.

IAZZETTA, F. O fonógrafo, o computador e a música na universidade brasileira. X ENCONTRO NACIONAL DA ANPPOM. Anais... Goiânia, 27 a 30 de agosto, 1997. p. 161-165.

JÚNIOR, G. S. V.; CASTRO-FILHO, J. A. Avaliação de Software para o Ensino de Música: reconhecendo a singularidade do discurso musical. In: WIE - XI WORKSHOP SOBRE INFORMÁTICA NA ESCOLA. AVALIAÇÃO DE SOFTWARE PARA O ENSINO DE MÚSICA: RECONHECENDO A SINGULARIDADE DO DISCURSO MUSICAL. Anais...2005. p. 2558. Disponível em: <https://br-ie.org/pub/index.php/wie/article/view/833/819>. Acesso em 29/08/2019.

JÚNIOR, L. F. do N.; DIAS U. M. Uma ferramenta de auxílio ao ensino de música. In: XXV CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNICAMP. Anais eletrônicos... Campinas, 2017. DOI: 10.19146/pibic-2017-79110

KRÜGER, S. E. Desenvolvimento, testagem e proposta de um roteiro para avaliação de software para educação musical. Mestrado em Educação Musical. Universidade Federal do Rio Grande do Sul-PPG Música, Mestrado e Doutorado. Porto Alegre, 2000.

MELO, R. S.; CARVALHO, M. J. S. Aplicativos Educacionais Livres Para Mobile Learning. In: ENCONTRO VIRTUAL DE DOCUMENTAÇÃO EM SOFTWARE LIVRE E CONGRESSO INTERNACIONAL DE LINGUAGEM E TECNOLOGIA ONLINE. Anais... 2014. Disponível em: [http://www.periodicos.letras.ufmg.br/index.php/anais\\_linguagem\\_tecnologia/article/view/5809](http://www.periodicos.letras.ufmg.br/index.php/anais_linguagem_tecnologia/article/view/5809). Acesso em: 11/04/2020.

NICHELE, A.G; SCHLEMMER, E. Aplicativos para o ensino e aprendizagem de Química. RENOTE, v. 12, n. 2, 2014. Disponível em: <https://www.seer.ufrgs.br/renote/article/view/53497>. Acesso em: 28/08/2019;

PEREIRA, E. P. R. Música, Educação e Informática: gênese e construção de conceitos musicais na escola. Goiânia: Editora IFG, 2013.

RAZIŪNAITĖ, P. et al. Designing an educational music game for digital game-based learning: A Lithuanian case study. In: 41st International convention on information and communication technology, electronics and microelectronics (MIPRO). IEEE, 2018. pp. 0800-0805. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8400148>. Acesso em 15/05/2020.

RODRIGUES, H. J. Musitec: Tutorial Multimídia No Ensino Da Música Contemporânea. In: XVI Congresso da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Música (ANPPOM). Anais... Brasília. 2006. Disponível em: [https://antigo.anppom.com.br/anais/anaiscongresso\\_anppom\\_2006/CDROM/COM/01\\_Com\\_EdMus/sessao01/01COM\\_EdMus\\_0105-136.pdf](https://antigo.anppom.com.br/anais/anaiscongresso_anppom_2006/CDROM/COM/01_Com_EdMus/sessao01/01COM_EdMus_0105-136.pdf). Acesso em: 15/05/2020.

SACCOL, A. et al. M-learning e U-learning: novas perspectivas da aprendizagem móvel e ubíqua. São Paulo: Perarson, v. 30, 2011.

SALEN, K.; TEKINBAŞ, K. S.; ZIMMERMAN, E. Rules of play: Game design fundamentals. MIT press, Cambridge, Massachusetts Institute of Technology. 2004.

SANTOS, F. M. de V.; FREITAS, S. F. de. Avaliação Da Usabilidade De Ícones De Aplicativo De Dispositivo Móvel Utilizado Como Apoio Educacional Para Crianças Na Idade Pré-Escolar. Ação Ergonômica: Revista Brasileira de Ergonomia, v.11, n.1, 2017. Disponível em: <<http://abergo.org.br/revista/index.php/ae/article/view/696/279>>. Acesso em: 08/10/2020.

SILVA, P. F.; SILVA, T. P.; SILVA, G. N. StudyLab: Construção e Avaliação de um aplicativo para auxiliar o Ensino de Química por professores da Educação Básica. Revista Tecnologias na Educação, v. 13, n. 7, p. 1-10, 2015. Disponível em: <http://tecedu.pro.br/wp-content/uploads/2015/12/Art25-vol13-dez2015.pdf>. Acesso em: 08/10/2020

SONEGO, A. H. S.; BEHAR, P. A. M-learning: Reflexões E Perspectivas Com O Uso De Aplicativos Educacionais. In: NUEVAS IDEIAS EM INFORMATICA EDUCATIVA: MEMORIAS XVII CONGRESO INTERNACIONAL DE INFORMÁTICA EDUCATIVA, TISE. Anais... Santiago: Universidade do Chile. 2015. p. 521-526. Disponível em: <http://www.tise.cl/volumen11/TISE2015/521-526.pdf>. Acesso em 11/04/2020.

SOUSA, R. C. Um Estudo Sobre Avaliação de Software Para Educação Musical: Revisão do Roteiro Krüger Para Dispositivos Móveis. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciência da Computação) - Universidade de Brasília, Brasília, 2016 p. 52. Disponível em: <https://bdm.unb.br/handle/10483/17583>. Acesso em: 08/10/2020.

SUBOTNICK, M. (1999). Making Music. Software. São Paulo: Editora Moderna.

SWANWICK, Keith. Music, mind and education. Routledge, 2003.

TAROUCO, L. M. R. et al. Objetos de Aprendizagem para M-learning. 2004. Disponível em: [http://www.cinted.ufrgs.br/CESTA/objetosdeaprendizagem\\_sucesu.pdf](http://www.cinted.ufrgs.br/CESTA/objetosdeaprendizagem_sucesu.pdf). Acesso em: 23/01/2020.

TRAXLER, J. Defining, Discussing and Evaluating Mobile Learning: The moving finger writes and having writ. The International Review of Research in Open and Distributed Learning, v. 8, n. 2, 15 Jun. 2007.

Disponível em: <http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/346>. Acesso em: 15/01/2020.

VALENTIM, H. Para uma Compreensão do Mobile Learning: Reflexão sobre a utilidade das tecnologias móveis na aprendizagem informal e para a construção de ambientes pessoais de aprendizagem. Lisboa. Dissertação de Mestrado. 2009. Disponível em: [https://run.unl.pt/bitstream/10362/3123/1/Hugo\\_Valentim\\_M-learning.pdf](https://run.unl.pt/bitstream/10362/3123/1/Hugo_Valentim_M-learning.pdf). Acesso em: 05/04/2020.