

Musique: um jogo mobile para musicalização infantil

Rafael Tomaz Prado, Bárbara Ferreira Gomes, Gustavo de Mello Crivelli, Ederaldo Luiz Ratz,
Ilana A. Souza Concilio, Maria Beatriz Ardinghi
Instituto de Pesquisas Eldorado
Campinas, São Paulo, Brasil
{rafael.tomaz.prado, barbaracfgomes05, gmcrivelli}@gmail.com, ederaldo@ratz.com.br,
{ilana.concilio, maria.ardinghi}@eldorado.org.br

Resumo—Este artigo relata o processo de desenvolvimento do Musique, um aplicativo para iPad que visa ensinar conceitos musicais para crianças entre seis e nove anos de idade. O objetivo deste texto é demonstrar que é possível obter resultados positivos sem que as metodologias de projeto sejam seguidas à risca. O texto apresenta os conceitos de música estudados para a criação, bem como referências da literatura. Em seguida, é descrito o processo de desenvolvimento que contempla diferentes metodologias e modelos; estes foram validados constantemente durante toda a duração do projeto. Os resultados obtidos são apresentados em sequência, tanto os dados qualitativos utilizados nas tomadas de decisão, como a aplicação resultante do processo.

Keywords—música, criança, educação, aplicativo.

I. INTRODUÇÃO

A música está presente nas vidas das pessoas mesmo antes do nascimento e a convivência com a música durante a infância permite ampliar os processos de conhecimento da criança. Através da música, é comprovado que as crianças têm um maior desenvolvimento de linguagem, cerebral, cognitivo sensorio-motor, psicológico, social. [1] [2] Jogos, por sua vez, além de promover diversão e satisfação à criança, estimulam também suas habilidades cognitivas e interpessoais além de desenvolvimento emocional [3].

Visando unir essas duas artes, foi desenvolvido um jogo educacional para iPad que almeja estimular as habilidades musicais de crianças de 6 a 9 anos. O aplicativo, que permite que a criança aprenda música através de uma série de atividades que contemplam conceitos de pulso, ritmo, altura, intensidade, melodia e harmonia, também permite aos responsáveis, acompanhar o aprendizado da criança através de indicadores de evolução.

Para seu desenvolvimento, foi necessário um aprofundamento de conceitos teóricos musicais e pedagógicos. Além disso, foi utilizada uma combinação de diferentes metodologias e ferramentas advindas delas que serão descritas a seguir.

II. REVISÃO DE LITERATURA

O projeto do trabalho desenvolvido foi ancorado em 4 pilares, tanto para seu embasamento teórico, quanto metodológico: Musicalização Infantil; Challenge Based Learning (CBL); Design Thinking e Metodologia Ágil.

A. Jogos e Musicalização Infantil

De acordo com Weigel [4], cada um dos aspectos ou elementos da música corresponde a um aspecto humano específico. Os elementos formadores da música são:

- Som: são as vibrações audíveis e regulares de corpos elásticos, que se repetem com a mesma velocidade, como as do pêndulo do relógio.
- Ritmo: é o efeito que se origina da duração de diferentes sons, longos ou curtos.
- Melodia: é a sucessão rítmica e bem ordenada dos sons.
- Harmonia: é a combinação simultânea, melódica e harmoniosa dos sons.

De acordo com Chen-Hafteck e Mang [5], o treinamento musical na infância serve como um tipo de estímulo sensorial para um melhor desenvolvimento do lobo temporal esquerdo, melhorando a memória verbal e a capacidade de ler e escrever. Pode inclusive ser uma ferramenta alternativa para auxiliar o aprendizado de crianças com dislexia.

Com o intuito de promover maior motivação e interesse dos alunos no processo de ensino e aprendizagem, o uso de jogos digitais como objetos de aprendizagem (OAs) tem ganhado mais adeptos, deixando de se configurar apenas como entretenimento mas também como forma de aprendizado [6].

Neste sentido, existem iniciativas voltadas à musicalização infantil, como o CompMUS, um OA para web utilizado como recurso digital de apoio teórico/didático com o objetivo de auxiliar o mapeamento de competências necessárias ao contexto tecnológico-musical através da composição musical [7].

O Mini Maestro também é um OA para Web que aborda composição musical. Consiste em um jogo cujo conteúdo pedagógico trata a nomenclatura e os sons das notas musicais naturais e conceitos básicos de escrita musical [1].

Bordini et al. [8] apresentam o Musikinésia, um jogo educacional gratuito para computadores e tablets que visa ensinar e aprimorar o conhecimento dos jogadores acerca de teclado musical, além de trabalhar outros conceitos musicais básicos. Desenvolvido para smartphones e tablets, o TuHu Musical é um aplicativo que oferece três diferentes jogos para trabalhar noções de ritmo, melodia e harmonia com repertório 100% brasileiro [9].

B. Métodos

Para o desenvolvimento do projeto foram utilizados uma série de procedimentos, provenientes de diferentes metodologias e modelos teóricos, pertinentes às necessidades enfrentadas em cada etapa. Abaixo, uma breve descrição dos modelos utilizados.

O *Challenge Based Learning*¹ (CBL) consiste de um framework adaptável que propõe uma forma de aprendizado a partir da resolução de problemas do mundo real. É uma ferramenta colaborativa que incentiva professores, alunos e membros da comunidade a trazer grandes ideias e questões para discussão a fim de se determinar o desafio a ser resolvido.[10]

Lean Startup é um conceito introduzido por Eric Ries que denota um conjunto de processos utilizados por empreendedores para desenvolvimento de produtos e mercado de modo iterativo, produzindo avaliações e validações constantes. Se baseia em fundamentos do Desenvolvimento Ágil, de mercado e plataformas existentes de software. A iniciativa defende a criação de protótipos rápidos para validar suposições de mercado, e usa feedback dos clientes para desenvolvê-los muito mais rapidamente do que através de práticas de desenvolvimento de software mais tradicionais.[11]

Design Thinking, segundo Tim Brown é “uma abordagem antropocêntrica para inovação que usa ferramentas dos designers para integrar as necessidades das pessoas, as possibilidades da tecnologia e os requisitos para o sucesso dos negócios.”[12]. Consiste de métodos utilizados em design para encarar problemas complexos de forma a colocar o público-alvo no centro do processo de desenvolvimento, a fim de gerar resultados viáveis mais significativos para este.

III. PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO

A. Método

Seguindo os rituais propostos pelo CBL, foi apresentada uma série de *Big Ideas* [10], que aqui podem ser entendidas como macro-ideias que precisam ser discutidas produzindo questões-guia para o desenvolvimento da solução.

Além disso, de acordo com o que preconiza o *Design Thinking*, uma imersão preliminar é necessária para definir o problema, identificar perfis de usuários e enxergar o problema através de outras perspectivas [12]. O *Lean Startup*, por sua vez, determina que uma ideia deve ser validada e testada em seu estágio inicial a fim de poupar tempo e esforço de trabalho [11]. Para esse fim, foram realizadas entrevistas com possíveis clientes e com profissionais.

Além das entrevistas, um processo de observação que perdurou durante o período de desenvolvimento. A princípio, o método utilizado foi o da Observação Não-Participante, instrumento recomendado para coleta de dados segundo o *Design Thinking* [12] que se mostrou pouco eficaz em um primeiro momento.

¹Aprendizado por meio de desafios

Assim que foi definida a proposta de valor e o segmento de clientes, um *Business Model Canvas*²(BMC) [11][13] foi elaborado para monitorar aspectos gerais do negócio. O BMC é uma ferramenta de organização dividida em blocos, onde são inseridos informações essenciais para o planejamento do produto de forma ágil e intuitiva.

Para auxiliar nas validações, foi projetado um MVP ou *Minimum Viable Product*³. Trata-se de um produto que contém apenas as funções mais importantes da solução a fim de atender os primeiros clientes e também obter feedbacks para continuar o desenvolvimento do produto; este é um conceito criado por Frank Robinson em 2001 [14] e amplamente referenciado no contexto do *Lean Startup* [11].

Por fim, assim como é sugerido pelas metodologias de *Design Thinking* e *Lean Startup* [12][11], o processo se tornou iterativo: a cada mudança feita na aplicação, seja ela visual, lógica, mecânica ou pedagógica, uma rodada de validação era realizada a fim de coletar mais feedbacks, tanto de professores, como de usuários. Esses feedbacks, por sua vez, eram utilizados para realimentar o processo produtivo, direcionando as decisões da equipe e regendo a produção do aplicativo.

B. Resultado

As *Big Ideas* levantadas foram discutidas e o grupo optou por abordar problemas relacionados à música e seu ensino. O propósito inicial do projeto objetivava identificar possíveis problemas no contexto do ensino de música. Dessa forma, utilizando as recomendações citadas acima, uma pesquisa para validação de ideias foi realizada na forma de entrevistas tanto com alunos quanto com professores de música.

Após a realização das entrevistas, notou-se que um dos segmentos do possível público-alvo (graduandos em música) já possuía tecnologia à disposição que atendiam suas necessidades e apenas desconheciam tais aplicações. Foi então decidido abordar o aprendizado de música por crianças.

Essa decisão levou a uma nova rodada de validação e entrevistas, novamente pautada pelas metodologias do *Lean Startup* e *Design Thinking*[11][12]. Foram realizadas visitas à conservatórios e escolas de musicalização, voltadas para o público infantil, para definir a proposta de valor: auxiliar a musicalização de crianças de 3 a 9 anos através de um aplicativo para *tablet* com diferentes níveis de conhecimento. Com o segmento de clientes e a proposta de valor definidos, uma versão primária do *Canvas* [13] foi elaborada a fim de trazer à tona aspectos de negócio do aplicativo.

A etapa seguinte foi uma imersão em profundidade a fim de conhecer melhor possíveis usuários.[12] Mais entrevistas foram realizadas, sob os mesmos fundamentos, com dois objetivos: através de professores e pesquisadores na área, identificar metodologias e materiais de musicalização infantil e

²Canvas de Modelo de Negócio

³Produto mínimo viável

validar a real necessidade de uma aplicação nesse contexto; consultar pais e crianças para entender suas motivações. Os resultados dessas entrevistas trouxeram novas alterações ao BMC [13], onde, a principal foi a necessidade de alterar a faixa etária dos usuários, que inicialmente era de 3 a 9 anos, para 6 a 9 anos, buscando adequar o nível de interação com o entendimento das habilidades a serem desenvolvidas.

Além de entrevistas, a imersão também contou com o processo de observação descrito acima. Contudo, uma vez que as crianças ficaram um pouco agitadas com a presença dos membros da equipe durante as aulas, este, a princípio, não atingiu seu objetivo. Na tentativa de diminuir esse efeito, a equipe optou por mudar de postura e participar de alguns rituais durante as aulas. Conforme as crianças demonstravam naturalidade mediante a presença do grupo, a observação não-participante foi retomada.

Os resultados das observações demonstraram a validade da proposta de valor apresentada: as crianças tinham familiaridade com tecnologia e, algumas vezes, os professores utilizavam celulares para reproduzir músicas e auxiliar na aula. Também forneceram elementos fundamentais para correções e ajustes necessários para que o aplicativo conseguisse atender aos objetivos esperados. Além disso, observou-se uma situação muito particular em relação ao público-alvo da aplicação: os usuários (crianças) não são os clientes (pais) e estes possuem controle e poder de decisão sobre as ações dos usuários; este fator foi levado em consideração durante a criação de Personas [12][15]. Por fim, foi definida a abordagem pedagógica a ser utilizada na aplicação.

Com base nas orientações dos professores consultados, foi determinado que o primeiro conceito a ser considerado seria o pulso e, por consequência, sua atividade seria a primeira a ser implementada - caracterizando a fase de seleção, sugerida pelo *Design Thinking* [12]. O pulso, no ambiente musical, é uma unidade que permite a medição do tempo e também pode ser referenciado como batida [16]. O contexto lúdico em que esse conceito seria inserido, no entanto não estava totalmente definido. Ao observar as crianças na escola de música, suas brincadeiras, roupas e conversas, foi possível inferir um possível contexto: um super-herói em uma cidade grande. Paralelamente, durante um *brainstorming* da equipe (caracterizando a etapa de ideação do *Design Thinking* [12]), surgiu a proposta de utilizar personagens baseadas em lendas típicas do folclore brasileiro. Com o intuito de determinar a opção mais atrativa para as crianças, um protótipo de cada proposta visual foi desenvolvido para ser utilizado na próxima rodada de validações. [12][11]

Paralelamente, utilizando o Scrum [17] como *framework* para desenvolvimento ágil dentro da filosofia do *Lean*, foi desenvolvido um MVP [14] com o objetivo de validar a mecânica da primeira atividade, as questões pedagógicas envolvidas e as propostas apresentadas para o design visual. Pode-se também verificar como o usuário interage com a aplicação e tentar extrair algum feedback, por parte dos

professores, com relação à abordagem pedagógica adotada. Para isso, o MVP foi levado a um grupo de crianças que frequentam aulas de música em uma escola de música para realizar esse processo de validação. [12] [11] Visitas semanais foram feitas ao conservatório, estabelecendo contato com cerca de 60 crianças, 3 professores e 5 mães que acompanhavam seus filhos.

O processo de validação consistiu em entregar aos usuários um tablet com o MVP ativo objetivando observar o comportamento dos usuários sem que houvesse qualquer interferência dos observadores. Após algum tempo observando a interação das crianças com a aplicação, pode-se inferir alguns dados importantes para o projeto. A mecânica do jogo, que consiste de tocar na tela para fazer o personagem saltar e desviar dos obstáculos, foi facilmente detectada pelas crianças: quase imediatamente após o jogo ser entregue a elas frases como "Aperta logo! Ele tem que pular isso aí." e "Ai, cara, você não tá vendo que tem que desviar dessas coisas?" puderam ser ouvidas. Além disso, foram apresentados os dois modelos visuais e o do super-herói foi mais bem recebido, tendo recebido elogios como "Tio, coloca o outro que é mais legal." e "Esse aqui é mais engraçado! Olha, ele fica tonto quando bate nas coisas (risadas das outras crianças)". Validando a proposta da atividade, uma das crianças, que já participava das aulas há mais tempo, disse: "Ele pula bem no ritmo da música...". Por fim, ao observar o comportamento das crianças e também interagir com a aplicação, os professores confirmaram as hipóteses relacionadas ao caráter pedagógico, validando a abordagem adotada.

Além da atividade que contempla o conceito de pulso, existem outros elementos da aplicação que precisavam ser implementados tais como a tela de seleção de atividades e a tela com os resultados de cada atividade. Para isso, foi necessário utilizar painéis semânticos a fim de coletar cores, formas e conceitos que sejam comuns ao universo de aplicativos infantis.

O aplicativo Musique está disponível para download na plataforma suportada. Atualmente, o Musique conta apenas com a atividade de Pulso implementada com três níveis de dificuldade baseados na quantidade de batidas por minuto de cada música (lento, médio e rápido). Na atividade disponível, o usuário controla um super-herói, que deve saltar sobre obstáculos que se apresentam de acordo com o pulso da música. Cada obstáculo é programado para estar na posição adequada (próximos ao personagem, para que possam ser saltados) de forma sincronizada com as batidas que regem o tempo da música. A única interação necessária, neste caso, é tocar na tela nos momentos certos para fazer com que o personagem salte (Figura 1(a)). Ao completar cada um dos níveis, é apresentada uma tela com o desempenho naquela música considerando apenas a porcentagem de acerto (Figura 1(b)).

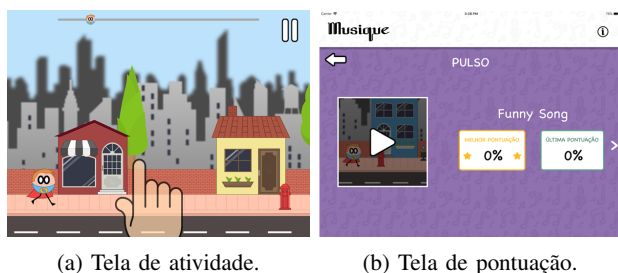


Figura 1: Telas da aplicação

IV. CONCLUSÃO

Dado todo o processo de desenvolvimento do Musique, nota-se que, mesmo não sendo seguidas à risca, as metodologias empregadas contribuem de maneiras diferentes e complementares para o resultado final.

O CBL se mostrou uma ferramenta poderosa na identificação de questionamentos para guiar o desenvolvimento. Mesmo com sua significativa contribuição na construção conhecimento colaborativo, é necessário observar os resultados obtidos por mais tempo a fim de validar as soluções.

A combinação do *Lean Startup* com o *Design Thinking* foi essencial para entender os usuários e clientes, suas necessidades e encontrar a melhor maneira de construir a solução proposta. Uma vez que a aplicação ainda se encontra em estágio de desenvolvimento, estas metodologias se fazem necessárias para continuar o processo de validação a fim de obter resultados que possuam valor real para os usuários.

Além disso é necessário continuar as pesquisas e validações relacionadas a modelos de negócio para este tipo de aplicação. Considerando o público-alvo e o cliente com influência muito forte sobre as ações do usuário, um estudo aprofundado do mercado de produtos infantis voltados para a educação precisa ser realizado para definir a melhor estratégia de posicionamento no mercado.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Instituto de Pesquisas Eldorado, em especial aos instrutores da Apple Developer Academy que nos auxiliaram no processo de desenvolvimento do aplicativo. Agradecemos também a colaboração dos professores do Conservatório Carlos Gomes de Campinas e da Prof. Dra. Adriana Mendes do Instituto de Artes da Unicamp.

REFERÊNCIAS

- [1] B. A. P. A. P. Ribeiro and I. A. Souza-Concilio, "A musicalização infantil por meio de jogos virtuais educacionais," *Anais do LACLO 2014 - Nona Conferência Latinoamericana de Objetos y Tecnologías de Aprendizaje*, 2014.
- [2] K. R. Algayer and E. A. Trugillo, "A música como ferramenta pedagógica no aprendizado da criança," *Revista Eventos Pedagógicos*, vol. v. 4, pp. 136–145, ago. - dez. 2013.
- [3] N. Li., "Study on the interaction between music and games in preschool music education," *Proceedings of 2nd International Conference on Education, E-learning and Management Technology (EEMT)*, 2017.
- [4] A. M. G. Weigel, "Brincando de música: Experiências com sons, ritmos, música e movimentos na pré-escola.," *Porto Alegre: Kuarup*, 1988.
- [5] L. Chen-Haftek and E. Mang, "Music and language in early childhood development and learning," in *Music Learning and Teaching in Infancy, Childhood and Adolescence: An Oxford Book of Music Education - Chapter 4*, vol. 2, p. 40, G. Welch. Oxford University Press: Edited by G. McPherson, 2018.
- [6] P. B. Levay, T. P. Falcão, J. R. B. Diniz, and R. Souza, "Uma experiência de uso de jogos digitais como ferramentas de apoio para aprendizagem de inglês por crianças," *Anais do XXI Workshop de Informática na Escola (WIE 2015), CBIE-LACLO*, pp. 207–216, 2015.
- [7] F. W. Rosas and P. A. Behar, "Compbus: Um objeto de aprendizagem para auxiliar no desenvolvimento de competências para o contexto tecnológico-musical," *Novas Tecnologias na Educação (CINTED-UFRGS)*, vol. v. 10, Julho 2012.
- [8] R. A. Bordini, J. L. Otsuka, D. M. Beder, L. F. Fonseca, A. P. A. Nunes, D. L. Santiago, P. A. G. de Freitas, G. L. A. Santiago, and M. R. G. Oliveira, "Musikinésia: Jogo eletrônico para o aprendizado de teclado musical," *Anais do XXVI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2015), CBIE-LACLO*, pp. 647–656, 2015.
- [9] P. B. Tuhu, "Futuroteca. "tuhu musical: Aplicativo estimula a musicalidade das crianças"," Disponível em <http://www.futuroteca.com.br/o-aplicativo-estimula-musicalidade-das-criancas>, acessado em 27 de maio 2018.
- [10] M. H. Nichols and K. Cator, *Challenge Based Learning White Paper*. Cupertino, California: Apple, Inc, 2008.
- [11] E. Ries, *The Lean Startup*. Crown publishing group. Estados Unidos, 2011.
- [12] T. Brown, *Change by Design: How Design Thinking Transforms Organizations and Inspires Innovation*. Estados Unidos, 2009.
- [13] A. Osterwalder and Y. Pigneur, *Business Model Generation - Inovação em Modelos de Negócios: um manual para visionários, inovadores e revolucionários*. Rio de Janeiro: Alta Books, 2011.
- [14] F. Robinson, "Minimum valuable product," <http://www.syncdev.com/minimum-viable-product/> acessado em 3 de Agosto de 2018, 2001.
- [15] A. Cooper, *The Inmates are Running the Asylum*. Sams Publishing, 1999.
- [16] A. N. A. Mendes, "Um estudo experimental a respeito da apreciação musical de alunos do ensino fundamental no ensino musical via computador," *Campinas, SP*, 2010.
- [17] K. S. J. S. D. P. C. C. J. Miller and G. Hollowell, "Scrum development process," *Opsla Business Object Design and Implementation Workshop*, 1997.