

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

THIAGO DE CAMPOS SCHMÖCKEL

*APRENDE-OKÊ: EDUCAÇÃO E DIVERSÃO*

CURITIBA

2017

THIAGO DE CAMPOS SCHMÖCKEL

***APRENDE-OKÊ: EDUCAÇÃO E DIVERSÃO***

Trabalho de Graduação apresentado como requisito parcial à obtenção do grau de Bacharel em Ciência da Computação da Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Roberto Pereira

CURITIBA

2017

*“Deixo aqui meu agradecimento especial ao Prof. Dr. Roberto Pereira pelas revisões e orientações ao longo do projeto, à Thâmily de Campos Schmöckel e Maria de Fátima Hygino de Campos pela locução dos áudios do jogo, às crianças e demais avaliadores da aplicação, aos colegas de equipe que colaboraram para o desenvolvimento deste projeto: Guilherme Luiz Cintra Neves, Jackson Antonio do Prado Lima, José Ramalho de Lima Neto, Rodrigo Octávio de Oliveira Mello e também a estudante de pedagogia Jéssica Röpke, que disponibilizou seu tempo para fomentar, ajudar e incentivar o*

*AprEndE-oKê.”*

*Thiago de Campos Schmöckel*

## RESUMO

Nesta dissertação apresento o processo de design de um jogo educacional que visa estimular através do entretenimento o interesse pelo aprendizado em crianças com idades entre 4 e 5 anos. Em um jogo lúdico, que tem como objetivo a associação entre imagens e sons trago uma forma alternativa de descoberta das palavras. A partir dos *feedbacks* recebidos pelos participantes que avaliaram a aplicação, realizei ajustes durante o processo de desenvolvimento a fim de aprimorar a usabilidade. Apesar do vocabulário reduzido do público alvo, as avaliações demonstraram que mesmo sem orientação de como interagir com o aplicativo, a associação entre sons, figuras e palavras ocorria naturalmente e com grande facilidade. Além disso, foi notório o entusiasmo das crianças enquanto jogavam.

**Palavras-chave:** educação infantil; jogo educativo; aprendizado; lúdico; alfabetização; palavras; crianças; musicoterapia; karaokê.

## ABSTRACT

In this thesis I present the design process of an educational game that aims, through entertainment, stimulates the interest in learning in children between the ages of 4 and 5 years old. In a ludic game, that has the objective the association between pictures and sounds I bring an alternative way of word discovery. From the feedbacks received by participants who evaluated the application, I made adjustments during development to improve usability. Despite the reduced vocabulary of the target audience, the evaluations showed that even without guidance on how to handle the application, the association between sounds, pictures, and words occurred naturally and easily. In addition, the enthusiasm of the children while playing was notorious.

**Keywords:** child education; educational game; learning; ludic; literacy; words; children; music therapy; karaoke.

# SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>FUNDAMENTOS TEÓRICOS E METODOLÓGICOS</b>	<b>7</b>
2.1	Entendimento do problema (REQUISITOS)	7
2.1.1	Identificação dos <i>stakeholders</i>	7
2.1.2	Entendimento do contexto	9
2.1.3	Levantamento dos requisitos funcionais e não funcionais.	11
2.2	Idealização da solução ( <i>DESIGN</i> )	17
2.2.1	<i>Brain Writing</i> e <i>Brain Draw</i>	17
2.2.2	<i>Storyboard</i>	22
2.3	Implementação (IMPLEMENTAÇÃO)	23
2.4	Avaliação (AVALIAÇÃO)	24
2.4.1	<i>Thinking Aloud</i>	24
2.4.2	Heurística de Nielsen	24
2.5	<i>Re-design</i> (MANUTENÇÃO)	26
2.6	Cenário de uso	28
<b>3</b>	<b>APRENDE-OKÊ?</b>	<b>39</b>
3.1	Metodologia	40
3.1.1	<i>Unpack</i>	40
3.1.2	<i>Sketch</i>	40
3.1.3	Decisão	41
3.1.4	Prototipação	41
3.1.5	Teste	41
3.2	Primeira iteração	42
3.2.1	<i>Unpack</i>	42
3.2.2	<i>Sketch</i>	43

3.2.3	Decisão . . . . .	44
3.2.4	Prototipação . . . . .	44
3.2.5	Teste . . . . .	46
3.3	Segunda iteração . . . . .	46
3.3.1	<i>Unpack</i> . . . . .	46
3.3.2	<i>Sketch</i> . . . . .	47
3.3.3	Decisão . . . . .	48
3.3.4	Prototipação . . . . .	49
3.3.5	Teste . . . . .	51
3.4	Terceira iteração . . . . .	52
3.4.1	<i>Unpack</i> . . . . .	52
3.4.2	<i>Sketch</i> . . . . .	52
3.4.3	Decisão . . . . .	54
3.4.4	Prototipação . . . . .	54
3.4.5	Teste . . . . .	57
3.5	Conceito do jogo . . . . .	58
3.6	Cenário de uso . . . . .	59
3.7	Acesso ao jogo . . . . .	66
<b>4</b>	<b>AVALIAÇÃO E DISCUSSÃO</b>	<b>67</b>
4.1	Percurso Cognitivo . . . . .	67
4.1.1	Condução e Roteiro . . . . .	67
4.1.2	Resultados obtidos . . . . .	68
4.2	<i>Thinking Aloud</i> . . . . .	71
4.2.1	Condução e Roteiro . . . . .	71
4.2.1.1	Condução . . . . .	71
4.2.1.2	Roteiro . . . . .	71
4.2.2	Resultados obtidos . . . . .	73
4.3	<i>Re-design</i> . . . . .	74
4.4	Discussão . . . . .	77

5 CONCLUSÃO

78

REFERÊNCIAS

83

## CAPÍTULO 1

### INTRODUÇÃO

O processo de aprendizado muitas vezes carrega consigo o estigma de ser tedioso e monótono, no entanto, as novas tecnologias têm se mostrado importantes aliadas para torná-lo uma atividade prazerosa e divertida. Repensar o processo utilizando novas formas de interação com o conteúdo apresentado é uma questão fundamental para que soluções que instiguem a obtenção do conhecimento sejam propostas. A inserção dessas tecnologias na educação, se adequadas às práticas pedagógicas, podem potencializar o aprendizado, facilitando a transmissão e a obtenção do conhecimento, indo ao encontro da linguagem digital utilizada pelas crianças desde cedo.

Utilizando o desafio tema da Competição de Design IHC 2017 [3], "Aplicativos infantis: educação e diversão", cujo incentivo era no sentido do desenvolvimento de soluções de tecnologia que apoiassem a aprendizagem e o entretenimento, em uma faixa etária definida entre 0 a 10 anos de idade, idealizei uma proposta que colaborasse na redução da dificuldade do processo de descoberta da forma de escrita das primeiras palavras, visando torná-lo divertido e atrativo às crianças. Tendo em vista o público-alvo infantil, entre 4 e 5 anos, atendo-se às suas aptidões e limitações, procurei explorar os sentidos da visão e da audição pensando em uma aplicação lúdica, aliando elementos visuais atrativos, alegres e coloridos com artifícios musicais, para estimular o interesse pelo aprendizado. A proposta é um jogo educativo e ao mesmo tempo divertido: o *AprEndE-oKê*.

## CAPÍTULO 2

### FUNDAMENTOS TEÓRICOS E METODOLÓGICOS

A metodologia utilizada na condução do processo que levou à versão "0" do *AprEndE-oKê* contou com as fases e suas respectivas entradas e saídas apresentadas na Figura 2.1.

#### 2.1 Entendimento do problema (REQUISITOS)

##### 2.1.1 Identificação dos *stakeholders*

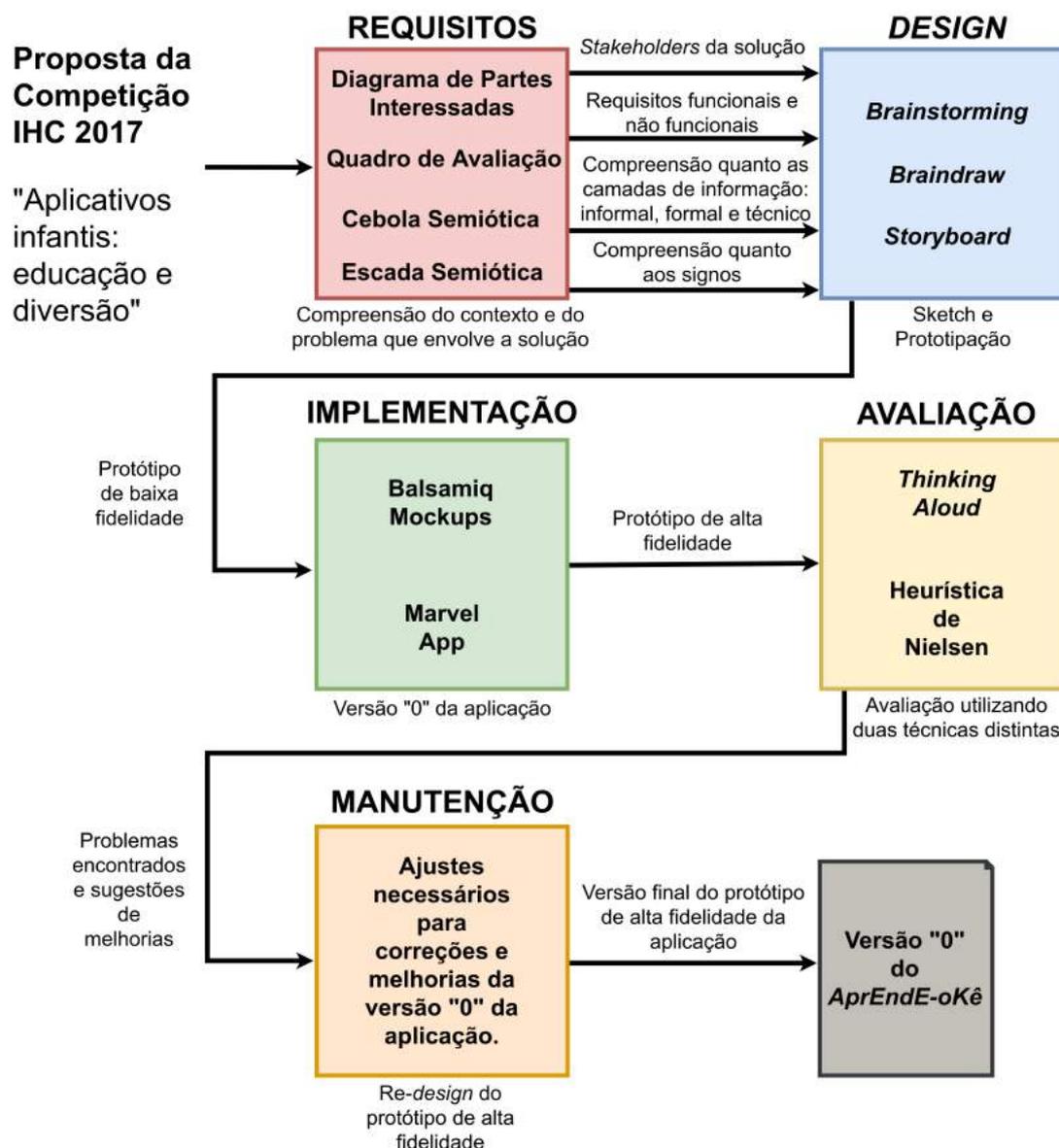
Para que fosse possível o entendimento dos diversos aspectos relevantes para realização da solução foram realizados 2 (dois) encontros onde estiveram presentes 1 (um) graduando, 2 (dois) mestrandos e 2 (dois) doutorandos.

No primeiro encontro utilizamos o Diagrama de Partes Interessadas (DPI) [19], para que fossem identificados os principais *stakeholders* do projeto. Este artefato pressupõe que as partes interessadas no problema são governadas por forças de campos de informação e conhecimento e comportam-se de acordo com elas. Essas forças são relacionadas a funções, tarefas, valores pessoais, objetivos, metas sociais, etc. Seu objetivo é entender o problema e compartilhar conhecimento no grupo, determinando o escopo de partes direta ou indiretamente interessadas no problema e no impacto de suas soluções. Informa e delimita o alcance de soluções do problema (técnico, prático). Para sua utilização, realizamos a seguinte prática:

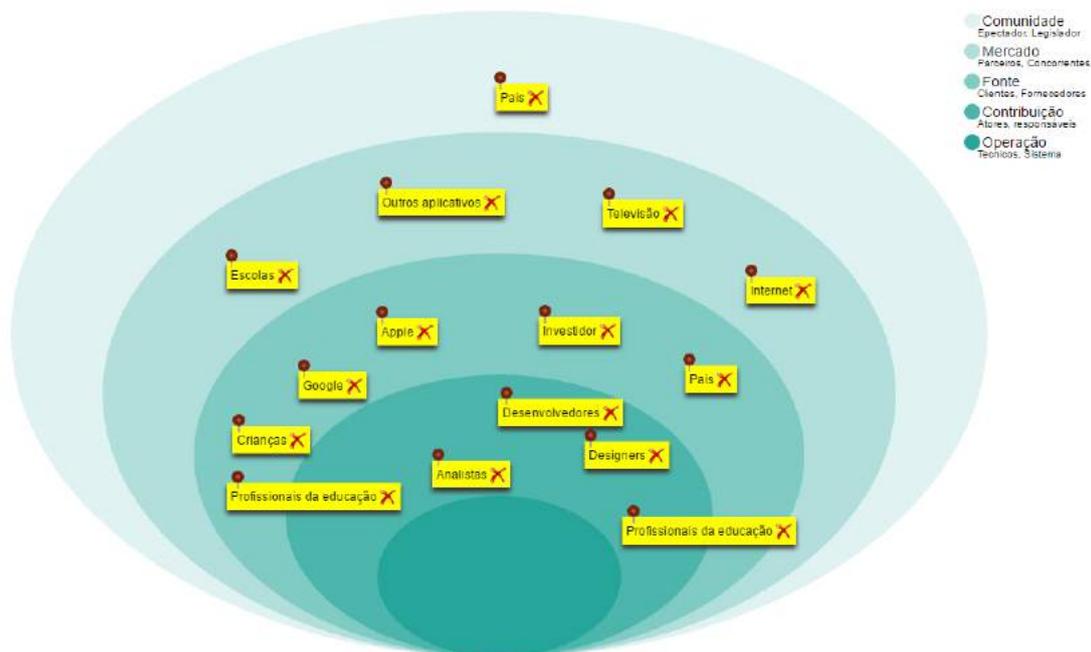
- Cada participante deveria anotar em uma folha de papel, quais os *stakeholders* relevantes de acordo com cada nível do DPI;
- Após a conclusão da primeira tarefa, selecionamos os *stakeholders* pertencentes às mesmas categorias e os incluímos no DPI. Quando havia discordância quanto a categoria, realizávamos um debate para decidir onde ele deveria ser inserido. Foi o

que ocorreu, por exemplo, com o ator “Pais”, que devido a sua relevância, pertence a dois níveis, como pode ser visto na Figura 2.2.

Figura 2.1: Metodologia utilizada na condução do processo que levou à versão "0" da solução.



A partir deste artefato, conseguimos refletir sobre os vários papéis que podem ser assumidos pelos atores, assim como suas diferentes atuações nos níveis do DPI. Por exemplo, os professores, apesar de contribuírem com o conhecimento sobre o processo educacional, também passam a ser considerados concorrentes do aplicativo, pois ambos têm o mesmo objetivo que é promover a educação. Com relação aos pais, estes têm o poder de permitir o acesso das crianças à aplicação (e.g., por meio dos seus dispositivos móveis), porém

Figura 2.2: *Stakeholders* do projeto.

sempre atentos ao conteúdo apresentado aos seus filhos, podendo restringir o acesso caso a aplicação traga algum malefício à eles.

### 2.1.2 Entendimento do contexto

Quando inserimos uma solução em um determinado contexto, devemos compreendê-lo para que seja possível entender os impactos causados por ela. Segundo Stamper [19]: “Uma organização tem várias camadas de sistemas de informação, porém três camadas principais merecem atenção especial.”, essas camadas são chamadas de **informal**, **formal** e **técnico**. O informal representa a cultura, os valores, hábitos, crenças, padrões de comportamento das pessoas e outros aspectos que normalmente são difíceis de descrever e até mesmo de identificar. O formal representa aspectos que são bem estabelecidos e aceitos, tornando-se convenções sociais, normas, regras ou leis; nesse nível, regras e procedimentos são criados para substituir significados e intenções. Finalmente, o técnico representa aspectos que são tão formalizados que podem ser automatizados ou trabalhados de um modo técnico.

Utilizamos a Cebola Semiótica, ver Figura 2.3 e Tabela 2.1, com o objetivo de entender o design como um movimento que começa fora dela, atravessando as camadas informal e

formal na direção da construção de um sistema técnico. Esse movimento favorece a identificação, articulação e formalização de aspectos relevantes do mundo social. Deste modo, quando o movimento retorna, o sistema técnico causará impactos nas camadas formal e informal e na sociedade de um modo informado, consciente, refletindo um entendimento sobre o mundo social, fazendo sentido para os usuários e, potencialmente, promovendo aceitação e adoção.

Logo, precisamos considerar aspectos importantes que muitas vezes acabam passando despercebidos, como por exemplo, identificar o que retém a atenção das crianças, a preocupação dos pais sobre o conteúdo acessado por elas e a interação dos professores com os alunos em sala de aula. Além disso, também observar aspectos que já estão formalizados, como normas estabelecidas pelos educadores no processo de alfabetização, Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), Projetos Político Pedagógicos (PPP), faixa etária estabelecida pelos educadores sobre o conteúdo apresentado para as crianças e etc, para que, após o entendimento do contexto, possamos propor uma solução que seja aceita e bem recebida. Sob essa ótica identificamos os demais aspectos abaixo:

Figura 2.3: Cebola Semiótica.

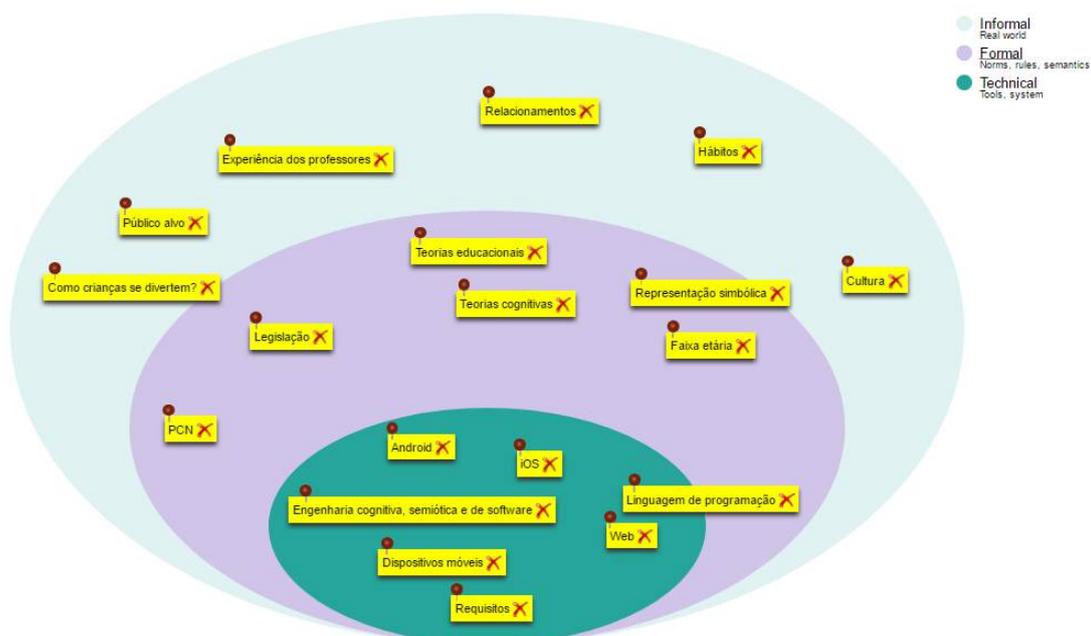


Tabela 2.1: Informal, formal e técnico.

<b>Informal</b>
Possibilitar ao educador mediar e acompanhar a evolução das crianças, garantindo que ele possua seu espaço dentro do processo de aprendizagem.
Considerar o nível de inserção dos pais e educadores no mundo digital, garantindo que a solução seja de fácil entendimento e utilização.
Considerar a infraestrutura das escolas, de modo que a aplicação funcione em dispositivos diversos, incluindo aqueles que possuem poucos recursos
Abordar temas atrativos, despertando o interesse das crianças
<b>Formal</b>
Utilizar um vocabulário que faça parte do cotidiano das crianças e seja condizente com o que é aplicado no início da alfabetização.
Utilizar tipografia e representação de imagens adequadas, visando evitar a ambiguidade no aprendizado.
Utilizar mecânicas de jogo simples, facilitando o entendimento do público-alvo.
<b>Técnico</b>
Utilizar linguagens de programação compatíveis com dispositivos <i>mobile</i> (por exemplo: Java, C#, etc).

### 2.1.3 Levantamento dos requisitos funcionais e não funcionais.

No segundo encontro, com os *stakeholders* definidos, foi utilizado o Quadro de Avaliação (QA), ver Figuras 2.4, 2.5 e Tabelas 2.2, 2.3, levantando questões e ideias de soluções. Segundo Baranauskas [15], este artefato possibilita a articulação do problema em estágios iniciais de busca por soluções, apoiando-se no compartilhamento de significados entre os participantes. O Quadro informa sobre questões específicas das partes interessadas no

problema, sobre ideias ou soluções vislumbradas que terão potencial impacto no projeto da solução e resulta em (candidatos) a requisitos (funcionais, não funcionais, de projeto). Nesta etapa, cada membro da equipe escolheu três atores do DPI e escreveu pelo menos três problemas/soluções para cada um deles. Ao final, as questões mais pertinentes sobre cada ator foram inseridas no QA:

Figura 2.4: QA parte 1.

Grupo		
Contribuição		
Partes Interessadas	Questões/Problemas	Possíveis Soluções
Profissionais da Educação	Avaliar conteúdo em relação à idade das crianças	Parcerias técnicas de profissionais da Educação
Fontes		
Partes Interessadas	Questões/Problemas	Possíveis Soluções
Crianças	Verificar se o tema é cativante	Seleção através de quadros com imagens temáticas

CI163 - PROJETO DE SOFTWARE Página 1 / 2

Figura 2.5: QA parte 2.

Mercado		
Partes Interessadas	Questões/Problemas	Possíveis Soluções
Escolas	Verificar se a <del>solução</del> <sup>solução</sup> é adequada à Ementa e aos <del>MEC</del> <sup>MEC</sup> requisitos do MEC	consultar <del>MEC</del> as Escolas (válidas)
Comunidade		
Partes Interessadas	Questões/Problemas	Possíveis Soluções
PAIS	É divertido para os Pais? tem interação?	Possibilitar a colaboração dos pais com as crianças no aplicativo.

CI163 - PROJETO DE SOFTWARE Página 2 / 2

Tabela 2.2: Questões/Soluções.

<b>Comunidade</b>
<p><b>Ator:</b> Pais.</p> <p><b>Questão/Problema:</b> Adequação do jogo à faixa etária proposta e relevância no aprendizado.</p> <p><b>Ideia/Solução:</b> Garantir que o jogo é adequado para as crianças de 4-5 anos e que elas irão reter o conteúdo aprendido.</p>
<b>Mercado</b>
<p><b>Ator:</b> Escolas.</p> <p><b>Questão/Problema:</b> Verificar se a aplicação é adequada à ementa e aos requisitos do MEC.</p> <p><b>Ideia/Solução:</b> Consultar as escolas.</p>
<p><b>Ator:</b> Outros aplicativos.</p> <p><b>Questão/Problema:</b> Diferenciais da aplicação.</p> <p><b>Ideia/Solução:</b> Jogo lúdico, fazendo do aprendizado um divertimento.</p>
<p><b>Ator:</b> Televisão.</p> <p><b>Questão/Problema:</b> Promover o jogo.</p> <p><b>Ideia/Solução:</b> Divulgar a aplicação dando ênfase a ludicidade e a adequação da aplicação com as tecnologias da atualidade.</p>
<p><b>Ator:</b> Internet.</p> <p><b>Questão/Problema:</b> Divulgação e obtenção do jogo.</p> <p><b>Ideia/Solução:</b> Divulgar o jogo nas lojas virtuais dos mobiles e em sites de jogos educativos, assim como em plataformas educacionais disponibilizadas pelo governo.</p>
<b>Fonte</b>
<p><b>Ator:</b> Profissionais de educação.</p>

**Questão/Problema:** Embasamento teórico para promover o aprendizado no jogo.

**Ideia/Solução:** Contatar educadores para ajudar no desenvolvimento da aplicação.

**Ator:** Crianças.

**Questão/Problema:** Verificar se o tema é cativante.

**Ideia/Solução:** Seleção de temas atrativos escolhidos pelas crianças.

**Ator:** Pais.

**Questão/Problema:** É divertido para os pais? Tem interação?

**Ideia/Solução:** Possibilitar a colaboração dos pais com as crianças na utilização do aplicativo.

**Ator:** Investidor.

**Questão/Problema:** Atrair investidores para o jogo.

**Ideia/Solução:** Contatar o MEC e demais instituições de ensino, visando o investimento financeiro, apresentando nosso plano de negócio.

### Contribuição

**Ator:** Designers.

**Questão/Problema:** Interface amigável.

**Ideia/Solução:** Utilizar bons princípios de design, visando a facilidade de uso do sistema.

**Ator:** Desenvolvedores.

**Questão/Problema:** Aplicação responsiva.

**Ideia/Solução:** Adequação do jogo, visando a adaptação aos dispositivos onde é utilizado.

**Ator:** Profissionais de educação.

**Questão/Problema:** Avaliar conteúdo em relação à idade das crianças.

<b>Ideia/Solução:</b> Parecer técnico de profissionais da educação.
---

Posteriormente, contando com o auxílio de uma estudante de pedagogia, conseguimos identificar novos problemas e possíveis soluções a ser incluídas no projeto. A participação dela foi essencial para consolidação das ideias propostas devido ao seu conhecimento sobre o público-alvo (e.g., limitações das crianças). A Tabela 2.3 cita alguns dos problemas e possíveis soluções que ela ajudou a identificar.

Tabela 2.3: Problemas e possíveis soluções citadas pela estudante.

<p><b>Questão/Problema:</b> Qual a faixa etária ideal para que o reconhecimento e aprendizado das palavras seja possível?</p> <p><b>Ideia/Solução:</b> Crianças entre 4 e 5 anos, visto que o início da alfabetização ocorre entre 6 e 7 anos de idade.</p>
<p><b>Questão/Problema:</b> Qual a melhor forma de apresentação das palavras às crianças?</p> <p><b>Ideia/Solução:</b> Apresentar palavras, imagens e sons, visando a associação por parte delas.</p>
<p><b>Questão/Problema:</b> É viável a utilização de fontes de texto temáticas, letras com formato de animais ou personagens de desenho animado?</p> <p><b>Ideia/Solução:</b> Utilização de fontes textuais que não gerem ambiguidade durante o aprendizado. Dar preferência à fontes com pouca ou nenhuma estilização.</p>

Segundo Piaget [18], a faixa etária definida, crianças entre 4 e 5 anos está inserida no Estágio Simbólico de 2 a 7 anos, conhecido também como segundo período pré-operatório. Nesse estágio o pensamento da criança está centrado nela mesma, um pensamento egocêntrico, sendo nesta fase em que se apresenta a linguagem como socialização da criança que se dá através da fala, dos desenhos e das dramatizações.

Além disso, identificamos em conjunto com a estudante que a principal dificuldade no

início da alfabetização ocorre no momento da formação das primeiras palavras. Motivados pelos bons resultados apresentados pela musicoterapia, já que segundo Gomes [12]: “as crianças, após os encontros (utilizando a musicoterapia), se apresentavam mais calmas e tranquilas, com um melhor nível de atenção”, buscamos explorar a forma divertida e prazerosa com que as músicas estimulam o descobrimento das palavras, chegando a concepção do *AprEndE-oKê*. Visando estabelecer os aspectos formais relacionados a solução, utilizamos também a Escada Semiótica, ver Tabela 2.4, já que segundo Stamper[19]: “Toda informação é carregada de signos de um tipo ou de outro, então compreendê-los deve contribuir para o entendimento das informações e dos sistemas de informação”. Tal artefato nos possibilitou identificar o que nossa solução deveria comunicar, quais as intenções e conseqüências do seu uso, assim como a maneira sobre a qual ela deveria ser estruturada.

Tabela 2.4: Escada Semiótica.

<b>MUNDO SOCIAL</b>
Promover o conhecimento de forma divertida, contribuir para o processo de alfabetização das crianças, fornecer aos educadores uma nova ferramenta de auxílio ao aprendizado, permitir controle por parte dos pais e professores, adequação à LDB (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional), consulta a educadores, psicólogos, pais e crianças.
<b>PRAGMÁTICA</b>
A aplicação deve ser adequada para o público-alvo, uma ferramenta para o professor em sala de aula e uma recreação saudável em qualquer ambiente.
<b>SEMÂNTICA</b>

Garantir a especificidade das imagens utilizadas em relação aos termos representados. Assegurar a acessibilidade, usabilidade e design universal. Divulgar a aplicação através do Banco Internacional de Objetos Educacionais do MEC e assegurar que o conteúdo promova o aprendizado.
<b>SINTÁTICA</b>
Adequação das cores e luminosidade utilizadas visando preservar a saúde de indivíduos fotossensíveis. Utilizar linguagens de programação adequadas (e.g, HTML5) tendo como objetivo a compatibilidade multiplataforma.
<b>EMPÍRICA</b>
Considerar a capacidade de acesso a internet disponível, tipo de servidor que seja compatível com um grande número de conexões.
<b>MUNDO FÍSICO</b>
Considerar a variedade dos dispositivos disponíveis para acessar a aplicação.

## 2.2 Idealização da solução (*DESIGN*)

Em 3 (três) outros encontros, nos reunimos para discussão e elaboração dos protótipos: Nos 2 (dois) primeiros encontros estiveram presentes: 1 (um) graduando, 2 (dois) mestrandos, 2 (dois) doutorandos e 1 (uma) estudante de pedagogia e musicoterapia, cujo papel foi compartilhar seu conhecimento respondendo nossos questionamentos.

### 2.2.1 *Brain Writing* e *Brain Draw*

Na primeira reunião, utilizando técnicas simples como *Brain Writing*, ver Figuras 2.6, 2.7, 2.8, e *Brain Draw*, foram discutidas as ideias iniciais do projeto, bem como, as sugestões de cada integrante do grupo a respeito das características relevantes para

o desenvolvimento do protótipo. Ambas as técnicas utilizam uma prática em que cada participante recebe uma folha de papel onde devem realizar os seus registros. A cada trinta segundos decorridos os participantes devem trocar as folhas entre si, em sentido anti-horário, até que duas voltas tenham sido completadas. No *Brain Writing* devem ser elaboradas ideias de possíveis soluções para que, após a prática ter sido realizada, as melhores sejam escolhidas. Já no *Brain Draw* [20], *sketches* devem ser propostos, sendo possível analisá-los e por fim consolidar a tela mais importante da solução, que servirá de apoio à realização do protótipo de baixa ou alta fidelidade. Optamos por utilizar essas duas técnicas pelo fato delas garantirem que todos os participantes possam expressar suas ideias, fazendo com que as opiniões de todos sejam consideradas durante as discussões das possíveis soluções.

Figura 2.6: Ideias iniciais - participante 1.

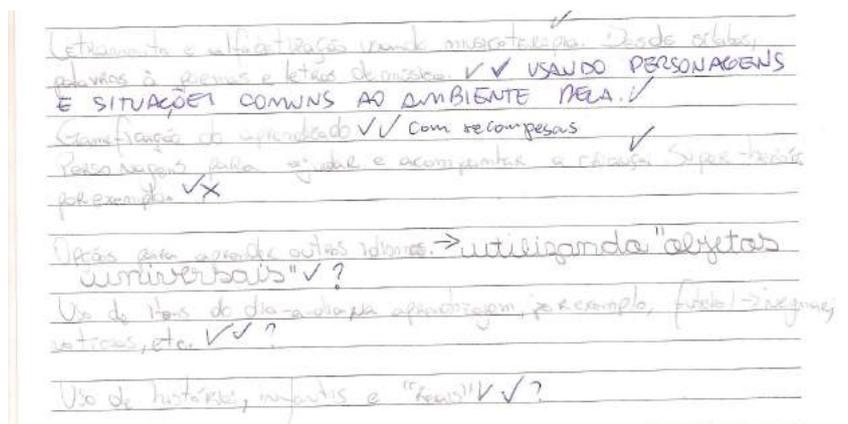
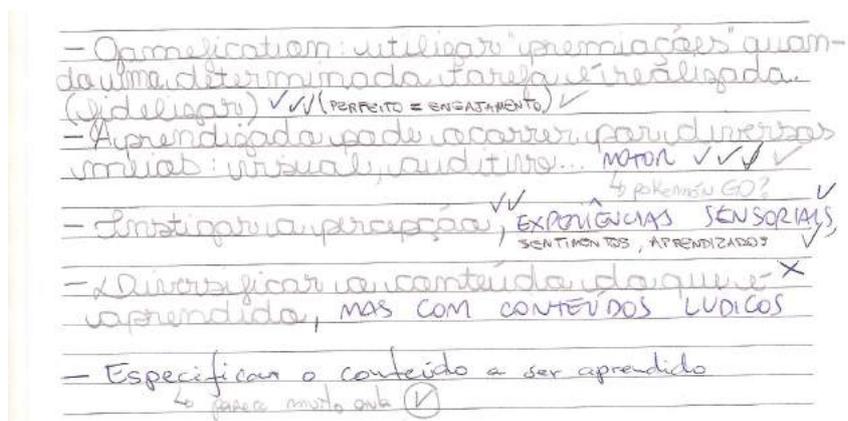
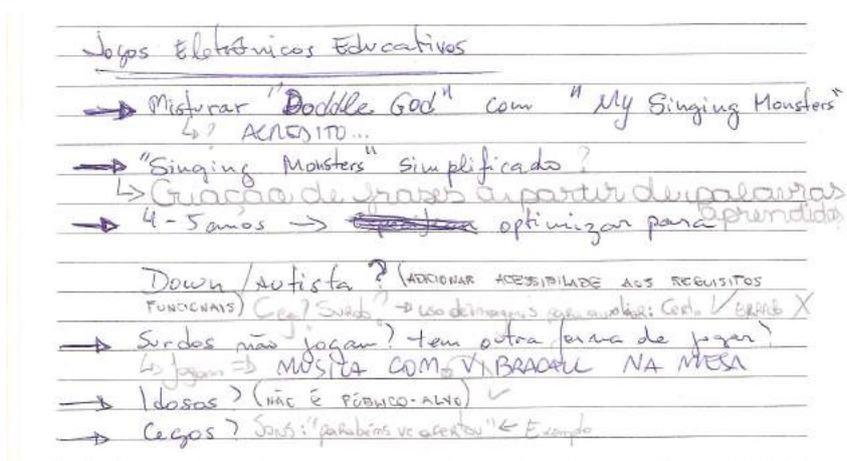


Figura 2.7: Ideias iniciais - participante 2.



Logo de início discutimos sobre as formas de jogo que poderiam ser abordadas. As

Figura 2.8: Ideias iniciais - participante 3.



duas ideias principais foram:

- Identificação de palavras utilizando técnicas de jogos musicais (e.g., *Guitar Hero*), onde as crianças poderiam descobri-las, quando todas as letras que pertenciam a elas fossem selecionadas. Como mostra a Figura 2.9;
- Apresentação de pequenas histórias, com algumas lacunas que deveriam ser preenchidas com as opções de palavras fornecidas. Conforme a Figura 2.10.

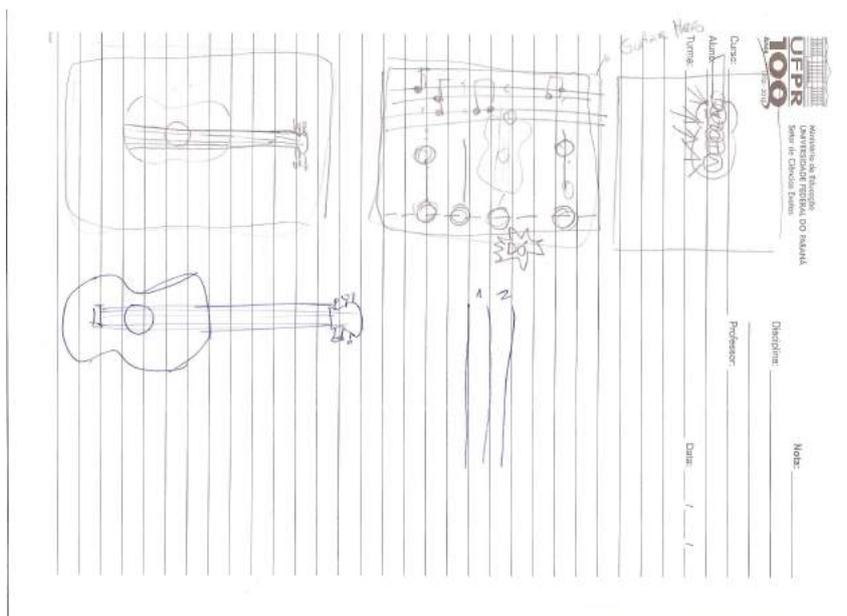
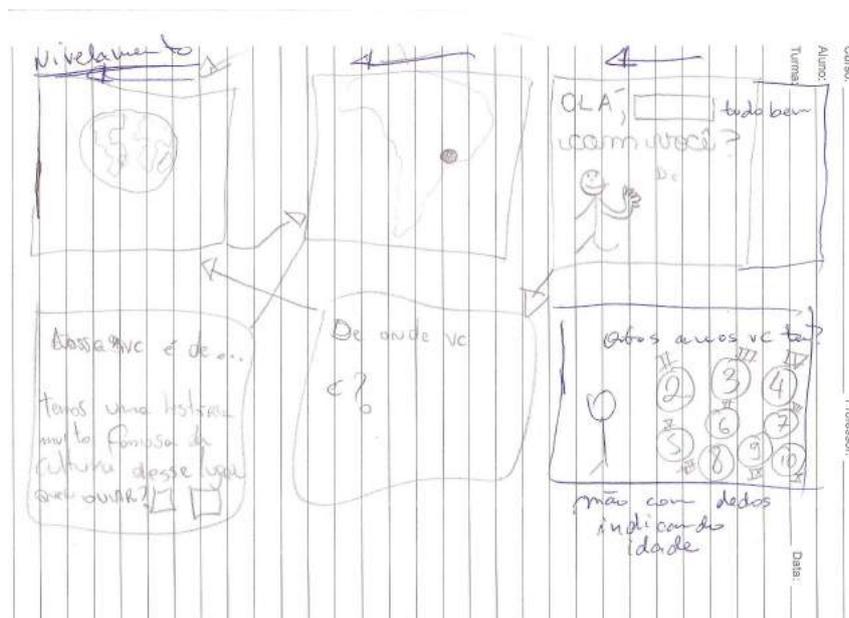
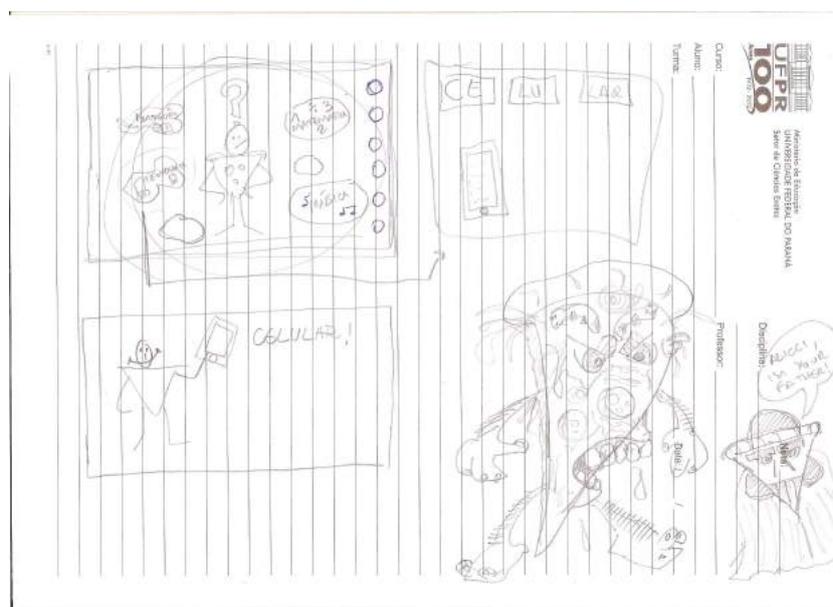
Figura 2.9: *Brain Draw* (primeira ideia de jogo).

Figura 2.10: *Brain Draw* (segunda ideia de jogo).



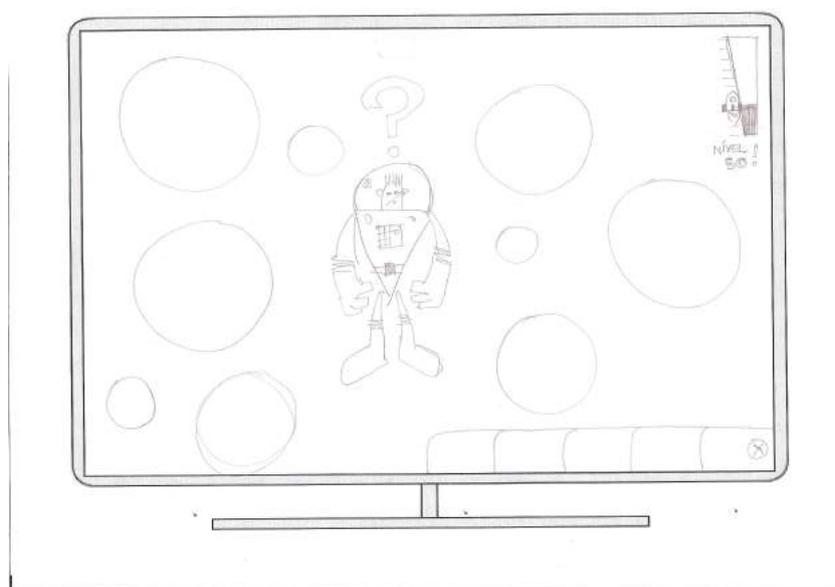
Tendo em vista as limitações da faixa etária definida, principalmente no momento da formação das primeiras palavras, realizamos a junção das duas primeiras ideias, decidindo adotar a mecânica de identificação das palavras, porém sem exigir que as crianças soubessem quais as letras pertenciam à elas. Para facilitar ainda mais o reconhecimento das palavras, idealizamos a seleção de algumas delas para que fossem representadas por imagens (coloridas e atrativas) em conjunto com as músicas, conforme a Figura 2.11.

Figura 2.11: Consolidação da ideia inicial de jogo.



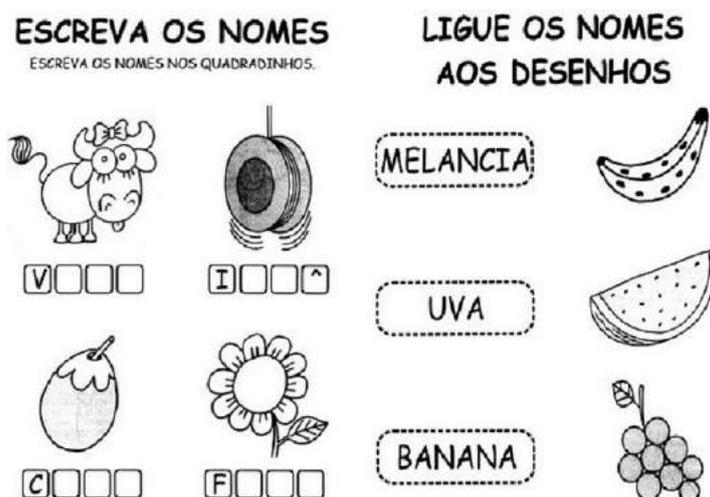
Quanto ao conteúdo, diversas temáticas foram sugeridas. Para que chegássemos a um consenso, idealizamos um sistema de “mundos”, assim cada integrante inseriu o seu tema em cada um dos “mundos” do jogo (matemática, português, geografia, animais, formas geométricas). E, por fim, adaptamos esses “mundos” em um sistema de níveis, melhor detalhado a seguir. Também consideramos que seria interessante a utilização de um personagem carismático, com o qual a criança pudesse se afeiçoar, criando um vínculo emocional com ele. Essa ideia foi unanimidade no grupo. A principal questão levantada foi a respeito do gênero do personagem, e em comum acordo, decidimos que o personagem (avatar) não deveria apresentar um gênero definido. Finalizando a reunião, consolidamos a tela mais importante da aplicação até então, conforme a Figura 2.12 abaixo.

Figura 2.12: Consolidação do *Brain Draw*.



Na segunda reunião, chegamos ao consenso de que a solução deveria apresentar canções para as crianças, como em um karaokê, com o intuito de que elas associassem algumas palavras contidas na letra da música com as suas respectivas imagens. Por exemplo: “O sapo não lava o pé”, associar a palavra “sapo” com a imagem do “sapo”. Segundo Maeda [14]: “A simplicidade consiste em subtrair o óbvio e adicionar o que é significativo.” Portanto, nas mecânicas de jogo idealizadas, visamos adotar formas simples para avaliação do conhecimento aprendido, trazendo para a aplicação, por exemplo, o modelo das cartilhas educativas, comumente utilizadas com as crianças. Ver Figura 2.13 abaixo.

Figura 2.13: Exemplo de cartilha educacional.



Para que fosse possível adotar diferentes temáticas, sem a necessidade da criação de “mundos” distintos, como definido na reunião anterior, estruturamos o jogo por níveis. Iniciando pelo mais fácil, aumentando a dificuldade gradativamente. Um novo nível é liberado sempre que o seu antecessor for concluído. Caso o usuário acerte as palavras apresentadas, ele recebe um *feedback* positivo e tem a possibilidade de avançar à próxima fase. Caso contrário, o *feedback* é negativo e, em seguida, são apresentadas as opções corretas, possibilitando uma nova tentativa de jogo. Neste momento, chegamos à conclusão de que seria importante a utilização do personagem idealizado na reunião anterior, em momentos estratégicos, auxiliando o usuário a entender os mecanismos do jogo, ajudando-o por meio de falas audíveis. Para esse personagem demos o nome de “Kara-o-Kara”.

### 2.2.2 *Storyboard*

Em seguida um *storyboard* para a criação das primeiras telas interativas foi desenvolvido, conforme a Figura 2.14. Um *storyboard* [11] é uma sequência de desenhos cuja função é demonstrar ao usuário como progredir em uma tarefa utilizando o produto que está sendo desenvolvido. Utilizamos essa técnica para que pudéssemos formular uma história, quadro a quadro do jogo que estávamos criando, possibilitando que enxergássemos o passo a passo da nossa solução.

Figura 2.14: Prototipação em papel das telas do jogo, parte 1.



## 2.3 Implementação (IMPLEMENTAÇÃO)

Após atividades de ideação manuscritas, foi desenvolvido o protótipo digital [7] com o apoio do software *Balsamiq Mockups*, versão 3.2.2 e da ferramenta online *Marvel*. Imagens do protótipo interativo podem ser conferidas na Figura 2.15 abaixo.

Figura 2.15: Protótipo interativo das telas do jogo.



## 2.4 Avaliação (AVALIAÇÃO)

### 2.4.1 *Thinking Aloud*

Após finalizarmos o protótipo do projeto, apresentamos as telas criadas à estudante de pedagogia. Utilizamos a técnica *Thinking Aloud* [16] para que ela avaliasse e, se necessário, realizasse apontamentos sobre as tarefas a serem ajustadas. Seguem, na Tabela 2.5 abaixo alguns destes apontamentos:

Tabela 2.5: Apontamentos da estudante de pedagogia.

<p><b>Lista de melhorias funcionais:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trocar a imagem da borboletinha (que estava presente no primeiro tutorial do jogo e não fazia referência à música correta) pelo sapo;</li> <li>• Manter imagens destacadas durante toda a canção;</li> <li>• Melhorar sequência de ligação sapo / pé;</li> <li>• Ajuste da mecânica do nível 1: <ul style="list-style-type: none"> <li>Se errou: dar a opção de pular ou ouvir novamente a música.</li> <li>Se acertou: avançar para o nível 2.</li> </ul> </li> </ul>
--

Aplicando a mesma técnica com colegas que não possuíam conhecimento prévio da solução, conseguimos identificar dificuldades quanto à interface, interação e *affordance* a partir do *feedback* dado, em tempo real, durante a exploração do protótipo. O quarto item da Tabela 2.5 cita uma das dificuldades relatadas.

### 2.4.2 Heurística de Nielsen

Além disso, aplicando a Avaliação Heurística de Nielsen com eles, conseguimos identificar novos problemas a serem corrigidos. Nielsen [17] identificou 10 heurísticas relaciona-

das a usabilidade que foram utilizadas no questionário que pode ser conferido nas Figuras 2.16 e 2.17. Para que fosse possível classificar os problemas de usabilidade encontrados ele definiu graus de severidade da seguinte forma:

- 0 - Sem importância - A correção deve ser realizada apenas se sobrar tempo;
- 1 - Cosmético - Não há necessidade imediata de correção;
- 2 - Simples - Baixa prioridade de correção;
- 3 - Grave - Alta prioridade de correção;
- 4 - Catastrófico - Correção obrigatória para entrega do produto.

Figura 2.16: Avaliação Heurística de Interface de Usuário.

**Avaliação Heurística de Interface de Usuário**  
**Consolidação do Grupo de Avaliadores**

**Relatório de avaliação do Projeto: AprEndEo-Kê**

Lista Problemas Identificados e Ordenados	Heurística violada	Severidade
A falta de explicação da execução automática de alguma telas pode deixar os usuários perdidos.	Visibilidade do estado do sistema	1
Quantidade excessiva de texto, visto que o público alvo ainda está aprendendo palavras.	Coerência do sistema com o mundo real	4
O usuário não pode controlar o início da música (falta um botão "começar").	Controle e liberdade do usuário	2
O protótipo não dá muita liberdade para o usuário. Tudo é muito sequencial e sem possibilidade de exploração.	Controle e liberdade do usuário	2
Não há uma opção para escutar de novo.	Controle e liberdade do usuário	2
O sistema indica que irá tocar "borboletinha está na cozinha" mas toca "o sapo não lava o pé".	Consistência e padronização	1
A mensagem que indica que o usuário deve jogar depois de ter escutado vem antes da música.	Consistência e padronização	1
Caso o usuário selecione uma fase erradamente, não há mecanismos para cancelar a operação no protótipo.	Flexibilidade e eficiência de uso; Auxilia a reconhecer, diagnosticar e recuperar erros	3
Textos de explicação muito extensos.	Estética e design suficiente (minimalista)	4
Caso um usuário não veja o tutorial inicial ou surja alguma dúvida não há como esclarecer.	Ajuda e documentação	2
No início, talvez as escolhas das fases não fiquem claras. Talvez, para a criança, não fique claro qual o significado do cadeado.	Ajuda e documentação	3

Figura 2.17: Comentários adicionais.

<p><b>Outros Comentários:</b></p> <p><b>Positivos:</b></p> <p style="padding-left: 40px;">Interface bonita e criativa;</p> <p>Protótipo com alta fidelidade, fica evidente a preocupação que a equipe teve com os detalhes da aplicação.</p> <p style="padding-left: 40px;">Interface boa, bonita e simples.</p> <p style="padding-left: 40px;">Personagem interessante e carismático.</p> <p>O jogo está com uma estética muito agradável e bastante infantil. Muito bem feito, é uma ideia interessante e simples.</p> <p><b>Sugestões de melhorias:</b></p> <p>Não há como controlar os caminhos de execução. Para uma maior fidelidade, seria interessante este controle.</p> <p>Fazer o protótipo mais navegável e explorável (dar mais escolhas para o usuário).</p> <p style="padding-left: 40px;">Correção das respostas durante os jogos.</p> <p>Escolha de pular ou voltar para o tutorial a qualquer momento.</p> <p>Não ter controle total sobre o protótipo.</p>		
---	--	--

**Grupo Avaliador:** Equipe 7: Vannevar Bush

**Data:** 09/05/2017

## 2.5 *Re-design* (MANUTENÇÃO)

No terceiro encontro, contando apenas com 1 (um) graduando, 2 (dois) mestrandos e 2 (dois) doutorandos, realizamos o *re-design* do protótipo, de acordo com os apontamentos mencionados. Com base nas teorias de Hall [13], levantamos e consolidamos as informações da nossa aplicação. Para ele, a cultura se refere ao modo de vida de um povo, à soma de seus padrões de comportamento, atitudes e bens materiais; a cultura tem a ver com formas completamente diferentes de organizar a vida, de pensar e de compreender pressupostos básicos relacionados à forma de expressão, à família, ao estado, ao sistema econômico, ao tempo e espaço, e mesmo ao ser humano. Tendo em vista esses aspectos, Hall propôs 10 tipos distintos de atividade humana denominados *Primary Message Systems* (PMS), ou áreas que podem ser compreendidos como elementos básicos que compõem uma cultura. Ou seja, toda cultura existente pode ser mapeada de acordo com essas 10 áreas.

Seguem abaixo essas áreas, de acordo com a nossa aplicação:

**Interação:** relação do professor com os alunos, auxiliando e mediando o aprendizado durante a utilização da aplicação; exploração da solução por meio de jogos, onde é possível, por exemplo, arrastar figuras, recebendo *feedback* de acerto ou erro; possibilitar uma nova forma de descoberta das palavras, da língua portuguesa, por meio de animações, músicas e jogos; diálogos audíveis e textuais do personagem (avatar) “Kara-o-Kara”.

**Associação:** auxiliar na alfabetização por meio de jogos, fazendo com que as crianças consigam relacionar as palavras com as imagens e os sons; criar um vínculo de confiança e afeição com o personagem que auxilia a criança durante o jogo; promover uma boa relação entre os alunos e o processo de aprendizado através do entretenimento oferecido pela solução.

**Aprendizagem:** apresentação de um tutorial e a presença de um personagem que auxilia as crianças a entenderem o funcionamento do jogo; utilização de mecânicas de jogo, como cartilhas educativas, simplificando as atividades de avaliação; apresentação das respostas corretas quando um erro é cometido pelo usuário, *feedback* de erros/acertos; promover o aprendizado de maneira lúdica e divertida para as crianças; aumentar a dificuldade do conteúdo apresentado, levando em consideração o que já foi aprendido pelas crianças nos níveis anteriores; relação entre as palavras, figuras e a musicalidade; apresentar a aplicação como uma nova atividade de aprendizado em sala de aula, ou até mesmo fora dela.

**Recreação:** promover o entretenimento por meio das músicas, animações (vídeos), jogos e desafios proporcionados por eles a cada nível; interface lúdica devido a utilização de animações, cores e sons; carisma do personagem que acompanha a criança durante todo o jogo; liberação de novos níveis após as atividades anteriores terem sido concluídas.

**Proteção:** utilização de linguagem adequada ao público infantil, o conteúdo (e.g., imagens, palavras e sons) apresentado se atém a este mesmo público, fazendo com que a solução também possa ser utilizada por crianças fora da faixa etária definida; o sistema não coleta dados do usuário;

**Exploração:** o sistema pode ser utilizado em múltiplos dispositivos; exploração de novas fases, assim que as anteriores são concluídas; recursos audiovisuais para atrair a

atenção das crianças; mecânicas de jogo onde a criança pode interagir com as imagens, sons e palavras apresentadas a elas; explorar a diversão proporcionada pelo jogos, tornando o aprendizado uma atividade prazerosa.

**Tempo:** uso diário/recreativo; uso na escola; duração de cada fase/tempo da música e avisos/mensagens estimulando a criança a fazer outras atividades, por exemplo: brincar ao ar livre.

**Espaço:** utilização da aplicação em ambientes diversos (e.g., em casa, nas escolas, ao ar livre); o jogo pode ser utilizado em computadores e dispositivos móveis; adequação das telas do jogo de acordo com cada tipo de dispositivo (e.g, computadores, *tablets* e *smartphones*); acesso apenas ao conteúdo disponibilizado pela própria aplicação.

**Subsistência:** funcionamento do sistema em qualquer dispositivo computacional e acessível por equipamentos com poucos recursos; custo financiado pelas escolas ou pelo governo; fomentar e facilitar o processo de alfabetização; adoção da ferramenta pelos educadores; envolvimento das crianças com a solução devido ao divertimento proporcionado por ela.

**Classificação:** personagem (avatar) “Kara-o-Kara” sem identificação de gênero; conteúdo direcionado às crianças entre 4 e 5 anos; vocabulário condizente com a faixa etária estabelecida; possibilitar que os usuários que estão fora da faixa etária definida também possam utilizar a aplicação.

Diante do cenário pontuado, criamos o *AprEndE-oKê* que se trata de um sistema acessível por diferentes meios, dispositivos móveis ou computadores, que busca por meio da diversão tornar a descoberta das palavras uma atividade prazerosa.

## 2.6 Cenário de uso

1. Inicialmente, o sistema apresentava a tela inicial, ver Figura 2.18, com o botão de ação “Entrar” habilitado (usabilidade), a identidade visual do jogo centralizada na vertical e horizontal e o avatar (microfone) com uma mensagem indicando a ação que deveria ser realizada (comunicabilidade). Caso desejado, o usuário poderia ajustar a altura do som através da funcionalidade apresentada no canto superior direito da

interface.

Figura 2.18: Cenário de uso, etapa 1.



2. No primeiro acesso, o avatar apresentava uma mensagem inicial de boas-vindas, como pode ser visto na Figura 2.19. Em seguida, o sistema apresentava dois fluxos possíveis através dos botões: “Jogar” e “Repetir”, ver Figura 2.20.

Figura 2.19: Cenário de uso, etapa 2.



Figura 2.20: Cenário de uso, etapa 2.1.



3. O usuário acionava o botão “Jogar” e o sistema apresentava a interface principal do jogo com o mapa interativo e as fases conforme a Figura 2.21.

Figura 2.21: Cenário de uso, etapa 3.



4. O usuário selecionava a fase 1 e o sistema apresentava a interface correspondente com uma dica inicial do avatar, conforme a Figura 2.22. Em seguida, acionava o botão “Jogar”, Figura 2.23.

Figura 2.22: Cenário de uso, etapa 4.



Figura 2.23: Cenário de uso, etapa 4.1.



5. O sistema iniciava o jogo com a execução da fase e a respectiva música (karaokê), como poder ser visto na Figura 2.24.

Figura 2.24: Cenário de uso, etapa 5.



6. Ao finalizar a música, o sistema apresentava a dica do próximo passo, conforme a Figura 2.25, e a tarefa que deveria ser executada pelo usuário para que ele conquistasse a fase com sucesso e passasse para a próxima.

Figura 2.25: Cenário de uso, etapa 6.



7. No fim de cada fase existia o exercício que o usuário deveria completar com sucesso. No caso da fase 1, que pode ser conferida na Figura 2.26, o usuário deveria relacionar as imagens do lado esquerdo da interface com as palavras do lado direito conforme

a Figura 2.27.

Figura 2.26: Cenário de uso, etapa 7.

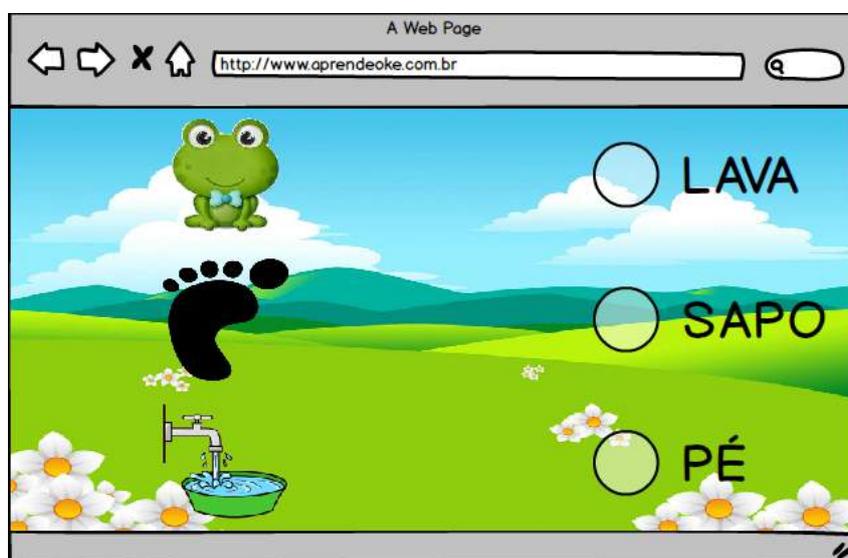
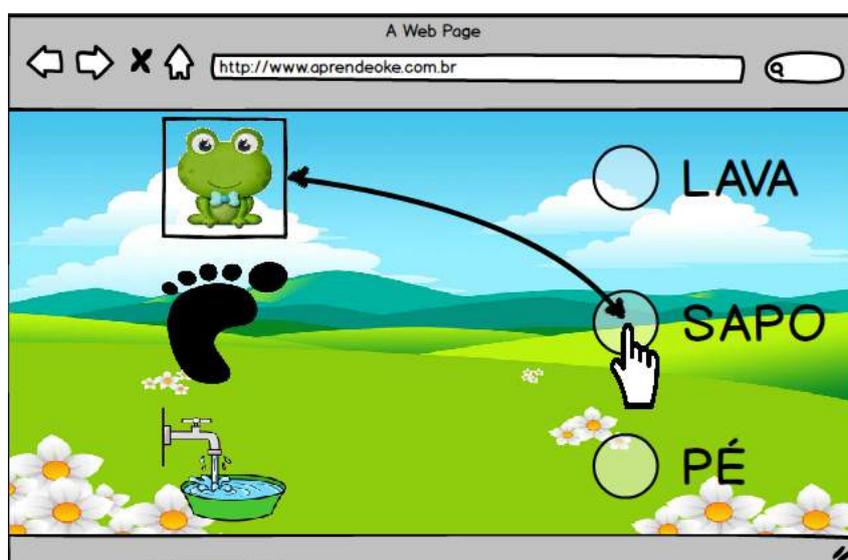


Figura 2.27: Cenário de uso, etapa 7.1.



8. Caso o usuário relacionasse todas as imagens com suas respectivas palavras com sucesso, o sistema apresentava o *feedback* positivo conforme as Figuras 2.28, 2.29. Caso ocorresse alguma relação incorreta, o sistema apresentava o *feedback* negativo, de acordo com as Figuras 2.30 e 2.31, havendo a possibilidade do usuário tentar novamente, informando a ele, antes disso, onde estavam seus erros. Verificar Figuras 2.32, 2.33 e 2.34.

(a) *Feedback* positivo:

Figura 2.28: Cenário de uso, etapa 8.1.1.

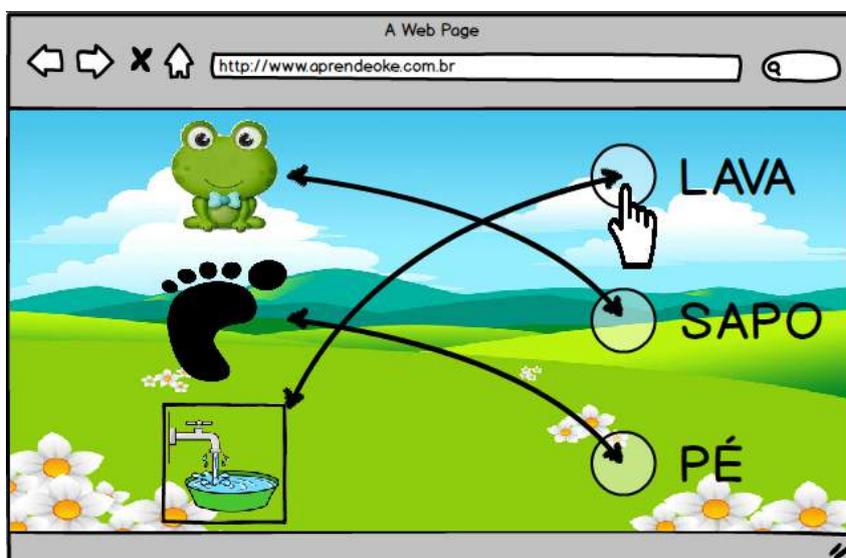
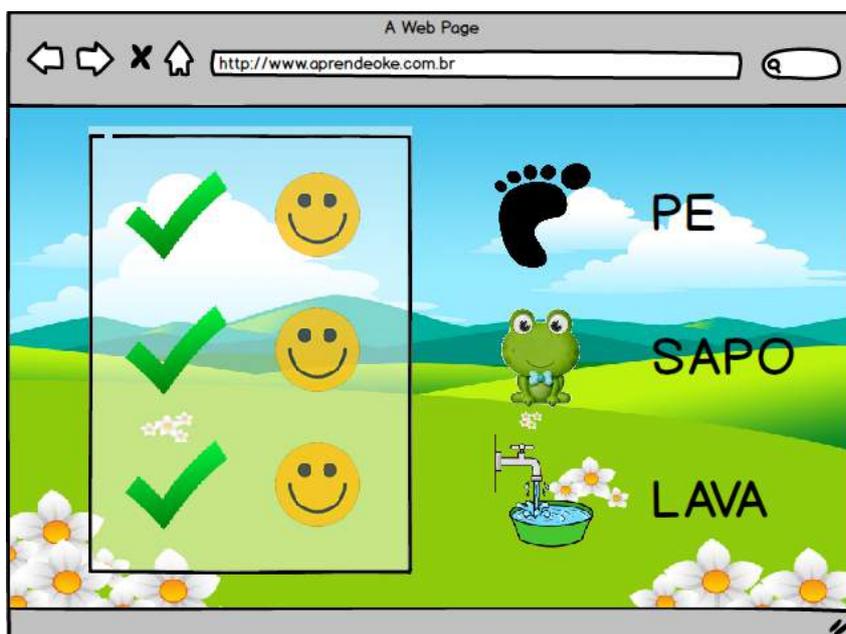


Figura 2.29: Cenário de uso, etapa 8.1.2.



(b) *Feedback* negativo:

Figura 2.30: Cenário de uso, etapa 8.2.1.

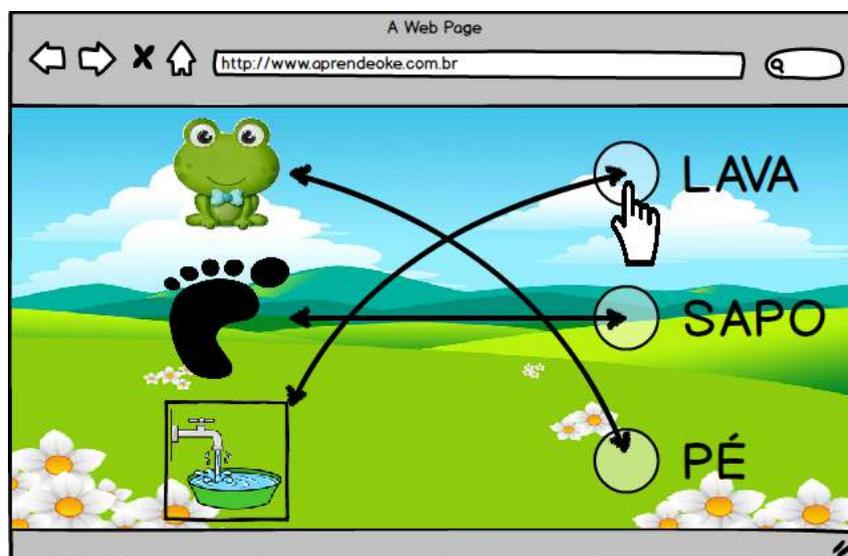


Figura 2.31: Cenário de uso, etapa 8.2.2.

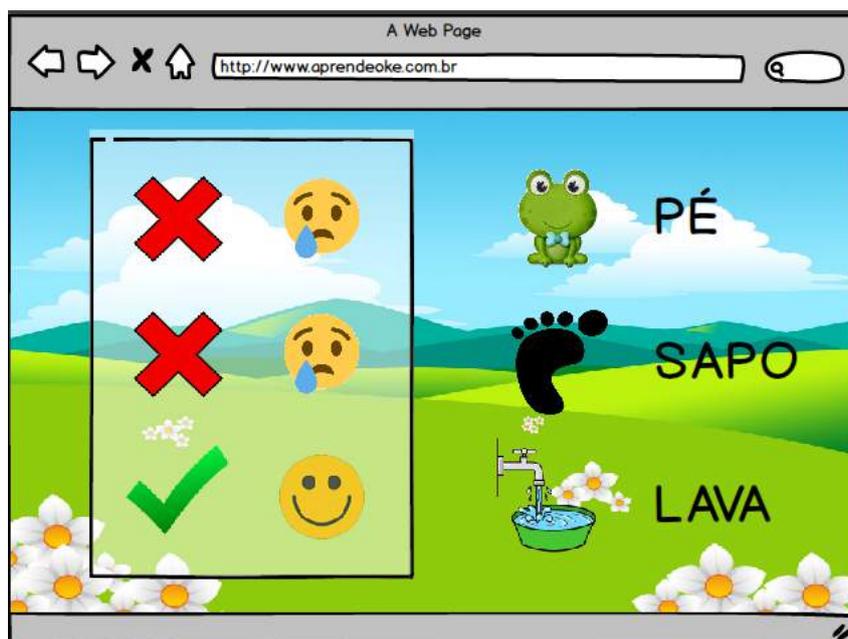


Figura 2.32: Cenário de uso, etapa 8.2.3.



Figura 2.33: Cenário de uso, etapa 8.2.4.

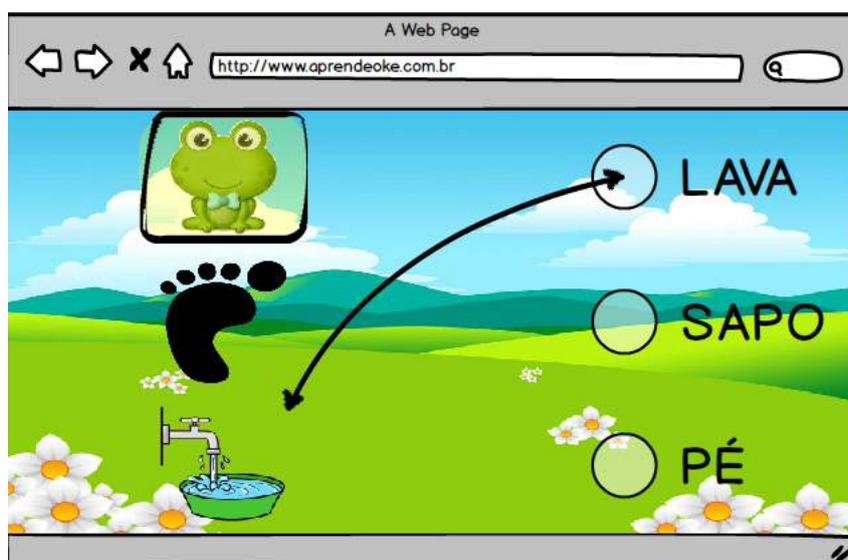
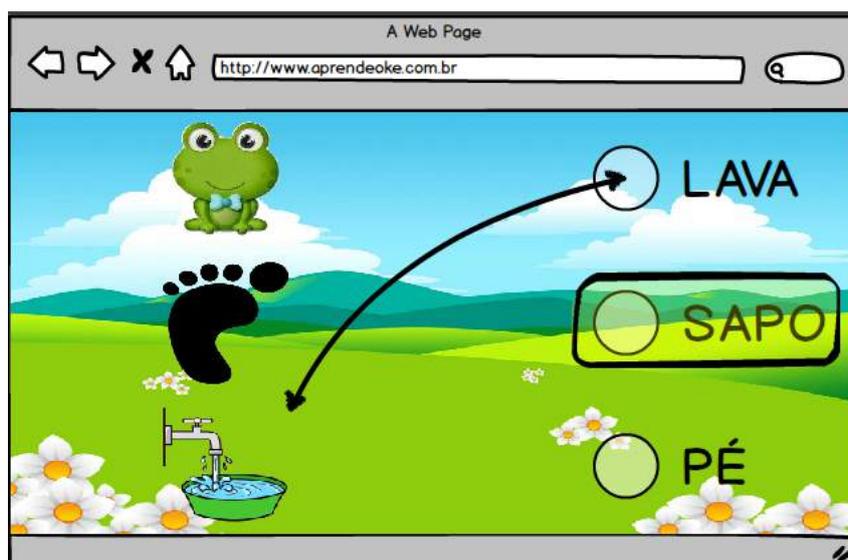


Figura 2.34: Cenário de uso, etapa 8.2.5.



9. Uma nova fase do jogo era liberada sempre que o usuário finalizasse a anterior com sucesso, ou seja, acertasse todas as alternativas. Ver Figuras 2.35 e 2.36.

Figura 2.35: Cenário de uso, etapa 9.



Figura 2.36: Cenário de uso, etapa 9.1.



Ao final dessa etapa o projeto foi submetido a Competição de Design IHC 2017 [3], tendo recebido um *feedback* por parte dos avaliadores no sentido de uma melhor valorização da ideia e da necessidade de uma maior inovação. O protótipo foi também apresentado a duas crianças que mostraram-se bastante entretidas com ele.

## CAPÍTULO 3

### APRENDE-OKÊ?

A partir do *feedback* recebido pelas crianças, dos colegas da disciplina de IHC e também dos jurados da Competição de Design IHC 2017 [3], busquei uma reformulação da proposta de apresentação do conteúdo do *AprEndE-oKê*.

Observando algumas soluções similares a proposta apresentada no Capítulo 2 (e.g., *Galinha Pintadinha*, *Turma da Xuxa*) que fazem uso de recursos audiovisuais para reter a atenção das crianças, verifiquei que alguns dos principais pontos negativos desse tipo de solução são o fato das crianças ficarem passivas perante a uma enorme quantidade de informações que lhes é apresentada e a dificultando de absorção do conteúdo apresentado. Buscando uma alternativa a isso, foi decidido pela realização do *re-design* da solução, buscando uma interação direta durante a reprodução das músicas, visando eliminar o fator de passividade proveniente da forma como esse conteúdo é apresentado pelas soluções citadas acima. Outro objetivo traçado foi o de encontrar uma maneira de manter o foco das crianças, sobretudo quando uma determinada atividade estaria sendo realizada, diminuindo a chance de distração devido a quantidade de informações apresentadas em tela.

Como ressaltou Bruckman e Bandlow [10] [4], "as habilidades físicas e cognitivas das crianças desenvolvem-se ao decorrer dos anos desde a infância até a idade adulta. As crianças, particularmente as mais novas, não possuem um amplo repertório de experiências que oriente sua forma de interação, por exemplo, com as aplicações. Além dessa falta de experiência, as crianças percebem o mundo de maneira diferente dos adultos e têm seus próprios gostos, desgostos, curiosidades e necessidades que são diferentes dos adultos. Portanto, as crianças devem ser consideradas como uma população de usuários diferente com sua própria cultura e normas."

## 3.1 Metodologia

Com isso pré-estabelecido, utilizei uma metodologia ágil que segue as etapas apresentadas na Figura 3.1 para a concepção da nova forma de apresentação do conteúdo do *AprEndE-oKê*. Adotando uma metodologia similar ao processo de design de experiência do usuário utilizada pelo *Google* [6], surgiram os novos protótipos da solução, que levaram a sua implementação. Essa metodologia normalmente deve ser utilizada em equipes, porém, nesta segunda etapa do projeto, a equipe envolvida no processo de design contou apenas com a minha participação.

Devido a possibilidade de um nível maior de experimentação e da necessidade de explorar suas funcionalidades, tomei a decisão de desenvolver os novos protótipos do jogo diretamente na *game engine Unity*.

Os testes realizados levaram em consideração o *feedback* recebido por colegas de trabalho, amigos, familiares e percepções próprias sobre aspectos da solução.

Três iterações foram realizadas, utilizando as seguintes fases em cada *sprint*:

### 3.1.1 *Unpack*

Nesta fase, todo o conhecimento sobre o projeto deve ser apresentado para que todos possam ter uma compreensão completa dele, sendo possível evidenciar os principais questionamentos a serem discutidos e desenvolvidos à diante.

### 3.1.2 *Sketch*

Assim que todo o conhecimento sobre o projeto é compartilhado, é hora de apresentar soluções para os problemas detectados. O principal objetivo dessa fase é o de se obter o maior número de ideias possível. É recomendado que o esboço dessas ideias sejam realizados em uma simples folha de papel, facilitando o processo em caso de mudanças e abrangendo o maior número de pessoas possível, incluindo aquelas que não possuem conhecimento em ferramentas para elaboração de *sketches*.

### 3.1.3 Decisão

Como o próprio nome já nos indica, nesta etapa são escolhidas quais ideias serão levadas à diante para a fase de prototipação. Há importantes aspectos a serem considerados para a tomada de decisão, por exemplo, conflitos com seus objetivos, habilidades, recursos, usuários e etc.

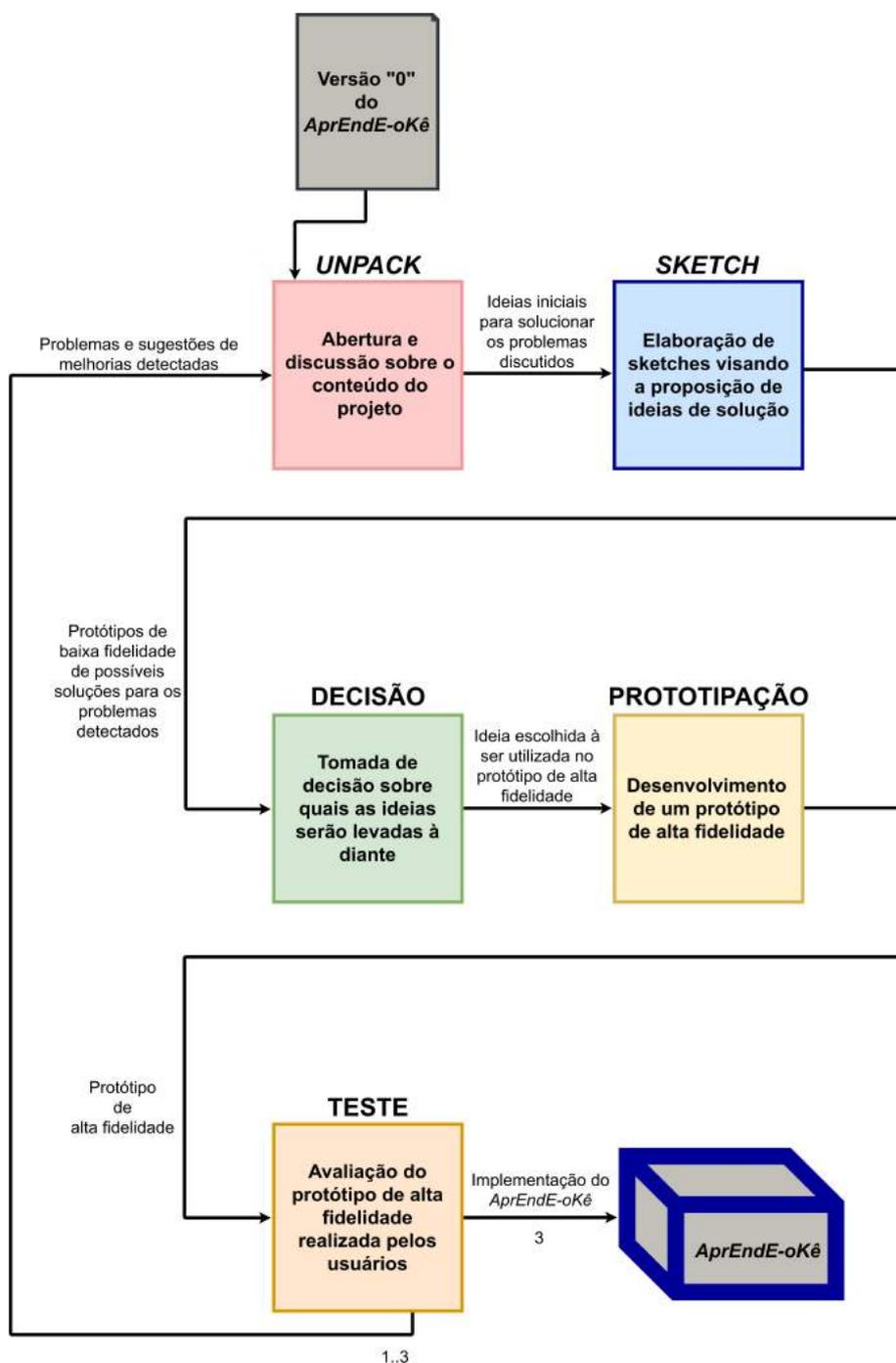
### 3.1.4 Prototipação

Durante essa fase, a equipe tem apenas um dia para criar um protótipo funcional que poderá ser testado pelos usuários ao final do dia. A empresa *Google* recomenda a utilização do *Keynote*, porém o ideal é que sejam ferramentas que a equipe possua maior familiaridade, para que o processo prototipação seja o mais rápido possível. Ao final, é ideal que seja desenvolvido um questionário para a entrevista de avaliação do protótipo.

### 3.1.5 Teste

Por fim, é hora dos usuários interagirem com o protótipo. É importante que sejam registradas as reações dos usuários para que elas possam ajudar a decidir o que é necessário ser aprimorado nas demais iterações.

Figura 3.1: Metodologia ágil.



## 3.2 Primeira iteração

### 3.2.1 *Unpack*

Como principal entrada dessa primeira fase do *re-design*, o objetivo era o de possibilitar a interação com alguns dos elementos da letra da música durante a sua execução,

mantendo a mesma forma de apresentação, ou seja, a encontrada nos karaokês.

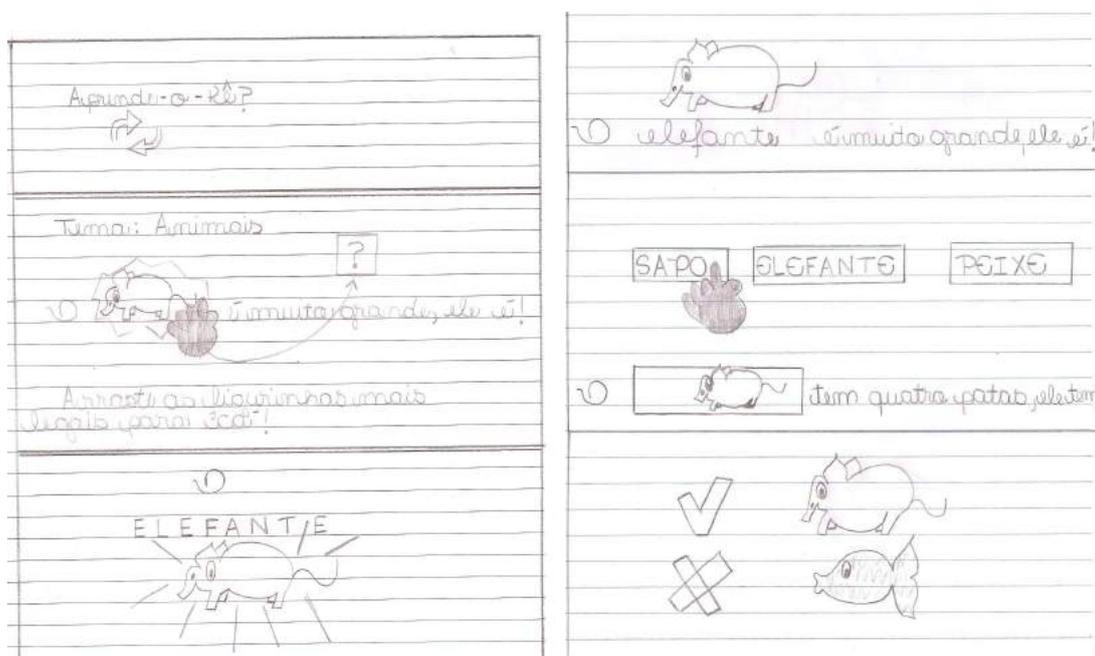
### Ideias iniciais para a solução do problema:

1. Permitir que as crianças pudessem selecionar as imagens que achassem mais interessantes, durante a execução da música e, depois do seu término, mostrar a elas as palavras correspondentes.
2. Apresentar apenas uma vez algumas das palavras presentes na música e suas imagens correspondentes, requisitando que a criança selecionasse a palavra correta, preenchendo as lacunas nas frases subsequentes.

### 3.2.2 Sketch

Para que as ideias pudessem ser colocadas em prática, um esboço de cada situação foi elaborado, elucidando possíveis lados positivos e negativos. A Figura 3.2 apresenta os *sketches* das ideias citadas acima.

Figura 3.2: Ideias (1) e (2).



### 3.2.3 Decisão

A partir da fase de *Sketch* foi possível perceber:

- **Pontos positivos:**

- Existência de uma tarefa que deve ser realizada durante a execução da música, fazendo com que a criança interaja de maneira direta nesse momento do jogo;
- Liberdade de explorar, ainda que restrita, alguns dos elementos relacionados à música durante a sua reprodução.

- **Pontos negativos:**

- O tempo para que o usuário conseguisse interagir com os elementos durante a apresentação de cada frase da música, arrastando as imagens para dentro da "caixa", mostrou-se um possível empecilho, pois o intervalo de interação é curto de uma frase para outra, durante a reprodução da música, podendo comprometer a usabilidade;
- Provável dificuldade em associar as imagens com a forma de escrita das palavras devido ao breve contato com elas durante a música.

A primeira ideia foi levada adiante a fim de experimentar a interação com alguns elementos durante a reprodução da música, deixando o processo de descoberta das palavras escolhidas, que eram representadas por imagens inicialmente, para uma segunda etapa do jogo.

### 3.2.4 Prototipação

Uma das palavras de cada frase tinha a sua forma de escrita substituída por uma imagem que a representasse, como é possível observar na Figura 3.3.

As imagens apresentadas em cada uma das frases podiam ser arrastadas para dentro da caixa, conforme a Figura 3.4.

Figura 3.3: Apresentação de frases das músicas do primeiro protótipo.



Figura 3.4: Figura correspondente a palavra "sapo"arrastada para dentro da caixa.



Em algumas das frases não era possível arrastar as imagens para dentro da caixa a tempo, como pode ser visto na Figura 3.5.

Figura 3.5: Dificuldade encontrada devido ao tempo reduzido para arrastar as imagens para dentro da caixa.



As palavras, correspondentes as imagens arrastadas para dentro da caixa eram apre-

sentadas ao final da música conforme a Figura 3.6.

Figura 3.6: Apresentação da forma de escrita da palavra "sapo" que havia sido arrastada para dentro da caixa.



### 3.2.5 Teste

Durante os testes realizados nessa primeira etapa do processo, foram analisados alguns indicadores de qualidade como: usabilidade, diversão, interação e *affordance*. Neles foi possível notar que a usabilidade realmente ficou comprometida, devido a velocidade com que as frases alternavam entre as telas, existindo bastante dificuldade na seleção das imagens desejadas. Em questão de interatividade essa nova proposta mostrou-se interessante, pois estabelecia uma interface pela qual o usuário pôde realizar uma tarefa no decorrer da reprodução musical. No quesito diversão, a tarefa não fez com que fosse possível receber um *feedback* imediato no momento em que as ações eram executadas, tornando-as um tanto monótonas. Quanto a *affordance*, a falta do destaque e da indicação de que o usuário poderia interagir com as imagens fez com que fosse difícil identificar o que o jogo desejava a comunicar.

## 3.3 Segunda iteração

### 3.3.1 *Unpack*

Para a segunda etapa do *re-design*, as seguintes saídas provenientes da etapa anterior, foram utilizadas como entradas:

- Repensar a forma como a interação ocorrerá durante a apresentação da música, de modo a não prejudicar a usabilidade, devido ao fato da velocidade de transição das telas.
- Fornecer um *feedback* imediato a medida que uma ação é realizada com os elementos passíveis de exploração (imagens).
- Dar destaque e repensar a forma como os elementos, com os quais é possível interagir, são apresentados a fim de garantir a correta interpretação dos usuários sobre aquilo que se deseja comunicar.

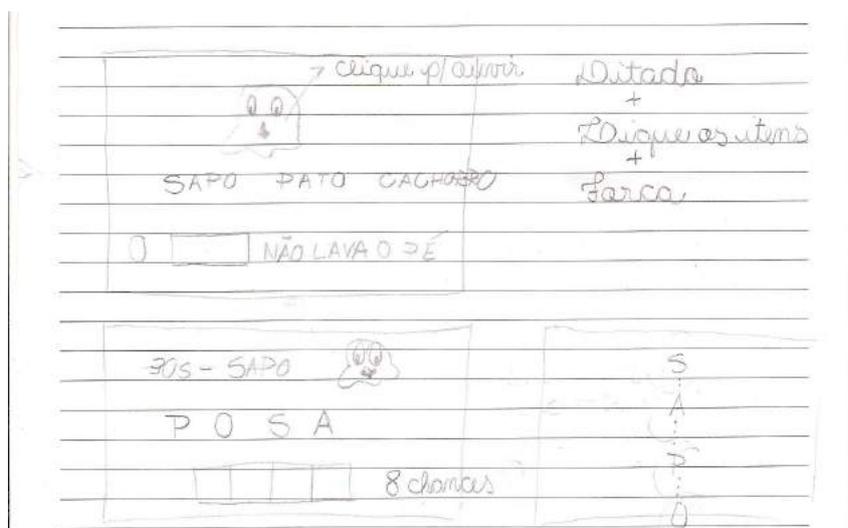
#### **Ideias propostas:**

1. Apenas reproduzir o áudio, correspondente ao trecho da música, se a criança arrastasse as palavras corretas para as lacunas presentes em cada frase.
2. Apresentar cada frase da canção, reproduzindo o seu respectivo áudio e propiciar a livre interação com alguns dos elementos da tela, cujo retorno seria audível, até que fosse selecionado o botão de avançar, exibindo uma nova frase da música.
3. Utilizar uma contagem regressiva de tempo, durante a apresentação de cada frase, fornecendo três opções de escolha de palavras, que poderiam ser ouvidas caso selecionadas. Ao final da contagem a palavra seria revelada para a criança dando um *feedback* positivo em caso de acerto, ou um retorno negativo, em caso de erro.

### **3.3.2 Sketch**

As três ideias foram então colocadas no papel. Um dos *sketches* produzidos pode ser conferido na Figura 3.7.

Figura 3.7: Ideias da segunda etapa de *sketches*.



### 3.3.3 Decisão

Após os *sketches* foi possível apontar:

- **Pontos positivos:**

- O *feedback* sonoro dos elementos passíveis de exploração;
- Permitir a exploração livre desses elementos, até que a tarefa seja concluída;
- Apenas mudar de tela, contendo as frases das músicas, quando a atividade estiver terminada;
- Utilizar o áudio das palavras, ao invés da sua forma de escrita, nos elementos com quais seria possível interagir.

- **Pontos negativos:**

- Utilizar contagem regressiva poderia fazer com que não houvesse tempo suficiente para a interação com os elementos da tela, além não possibilitar uma grande liberdade de exploração;
- Requisitar que as crianças identificassem as palavras, apenas pela sua forma de escrita, poderia fazer do desafio muito complexo, devido ao vocabulário da faixa etária estabelecida ser limitado.

Por fim, decidi unir os pontos positivos das três alternativas idealizadas, no protótipo da solução apresentado a seguir. Além disso, surgiu o questionamento sobre a real necessidade de uma atividade, após a reprodução da música, para verificação do reconhecimento das palavras apresentadas, algo que deveria ser reavaliado na próxima iteração do *re-design*.

### 3.3.4 Prototipação

As imagens do "sapo", "lava" e "pé" ficavam posicionadas sobre as palavras correspondentes a elas, como pode ser observado na Figura 3.8. Quando ocorria a interação com essas imagens, o áudio da palavra era reproduzido.

Figura 3.8: Interação com as imagens e suas posições iniciais.



Era possível arrastá-las livremente pela tela, recebendo o *feedback* sonoro cada vez que eram selecionadas. Ver Figuras 3.9 e 3.10 abaixo.

Quando não houvesse mais o interesse de explorar as imagens, era possível pressionar sobre o botão, localizado no canto inferior direito da tela, conforme a Figura 3.11, e avançar à uma nova frase.

Figura 3.9: Interação com a imagem do sapo.



Figura 3.10: Interação com a imagem corresponde a palavra "lava".



Figura 3.11: Seleção do botão "avançar".



Nas telas seguintes, verificar Figuras 3.12 e 3.13, as demais frases eram apresentadas utilizando todas as imagens já exibidas, buscando investigar a capacidade das crianças em explorar e associar a imagem correta, com o áudio da palavra correspondente a ela e a

sua forma de escrita.

Figura 3.12: Posicionamento inicial da figura correspondente a palavra "lava".



Figura 3.13: Decisão de avançar à uma nova frase.



### 3.3.5 Teste

Nos testes realizados foi possível notar uma evolução na usabilidade, pois as tarefas conseguiam ser realizadas com tranquilidade, permitindo que a exploração dos elementos em tela pudesse ser realizada de acordo com o tempo necessário para cada usuário. A nova forma de interação com esses elementos, aliado ao *feedback* sonoro retornado por eles, fez com que a imersão durante a reprodução da música fosse ampliada, propiciando também o divertimento à tarefa de tentar adivinhar qual era a palavra correspondente a cada imagem.

## 3.4 Terceira iteração

### 3.4.1 *Unpack*

Na terceira etapa de *re-design*, os seguintes itens foram considerados:

- Avaliar a necessidade de uma atividade, após a reprodução de cada música, para avaliar do reconhecimento das palavras apresentadas.
- Encontrar uma forma de comunicar para o usuário que ele poderia interagir com certos elementos apresentados em tela.

#### **Ideias propostas:**

1. Apenas realizar a execução de outros trechos da música quando o elemento correto fosse selecionado. Isso faria com que a criança pudesse interagir com esses elementos, recebendo o respectivo *feedback* sonoro de cada um deles, criando a associação entre a palavra e a imagem (elemento selecionado) quando essa combinação estivesse correta.
2. Possibilitar a livre associação entre palavras e imagens (elementos passíveis de interação) durante cada trecho da música, fornecendo o *feedback* de acerto ou erro das associações somente após o encerramento da música.
3. Demonstrar, em um tutorial, antes da reprodução da música, como o jogo funciona.
4. Apresentar uma breve animação indicando como o jogo funciona, na primeira frase da música.

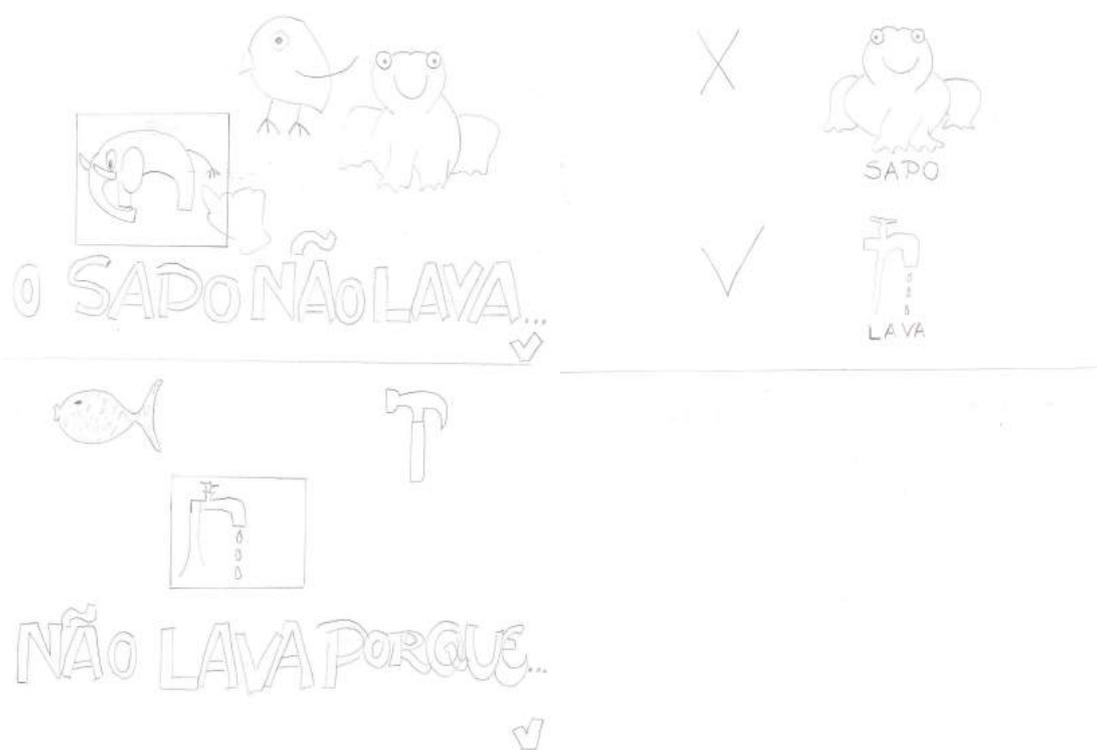
### 3.4.2 *Sketch*

A Figura 3.14 corresponde a primeira ideia apresentada. A outra, Figura 3.15, apresenta a segunda ideia citada acima. Em ambos os *sketches* idealizei a reutilização da mecânica de "arrasta e solta" para proporcionar a livre exploração com as imagens apresentadas.

Figura 3.14: Ideia (1).



Figura 3.15: Ideia (2).



### 3.4.3 Decisão

- **Pontos positivos:**

- Avaliação das ações realizadas pelos usuários já durante a reprodução das músicas;
- Apresentação da animação, demonstrando a maneira como o usuário poderia interagir com os elementos da solução;
- Aguardar a tomada de decisão do usuário para dar continuidade ao jogo.

- **Pontos negativos:**

- Permitindo a livre associação, sem um julgamento imediato dela poderia confundir as crianças, fazendo com que elas acreditassem que acertavam, mesmo que o item selecionado não correspondesse a palavra correta, já que a reprodução da música prosseguia normalmente;
- A ideia descrita no item 3 pareceu ser menos eficiente do que a do item 4, por não permitir que a tarefa que estaria sendo ensinada pudesse ser reproduzida naquele mesmo momento.

Devido aos aspectos acima mencionados, optei por levar adiante as ideias (1) e (4) para a etapa de prototipação.

### 3.4.4 Prototipação

Era possível interagir livremente com as imagens, como pode ser visto na Figura 3.16. Quando as imagens, com as quais era possível interagir eram selecionadas, o seu respectivo áudio era reproduzido.

Figura 3.16: Interação livre com as imagens.



O usuário deveria arrastar até o círculo a figura que considerava correta, na associação entre as palavras e imagens, confirmando a sua ação ao pressionar sobre o botão localizado no canto inferior direito da tela. Caso a associação estivesse incorreta e a criança pressionasse o botão de confirmação, um aviso seria dado informando que algum erro havia ocorrido, incentivando à tentar novamente. Essa ação pode ser observada na Figura 3.17 abaixo.

Figura 3.17: Associação incorreta entre imagem e palavra.



Assim que a associação incorreta fosse desfeita e uma nova associação correta fosse realizada, ao pressionar sobre o botão de confirmação, o jogo avançava às próximas frases da música. Esse cenário pode ser observado nas Figuras 3.18, 3.19 e 3.20.

Figura 3.18: Associação incorreta ainda não desfeita.



Figura 3.19: Nova associação, correta, realizada.



Figura 3.20: Associação correta e botão de confirmação pressionado.



Caso a associação estivesse correta, na última frase da música, avançava à tela de teste de final de fase conforme as Figuras 3.21 e 3.22.

Figura 3.21: Associação correta na última frase da música.



Nesta tela, Figura 3.22, a criança era requisitada, por meio de uma mensagem de áudio, a apontar qual das imagens correspondia a uma determinada palavra (e.g., sapo).

Figura 3.22: Teste de final de fase.



### 3.4.5 Teste

De acordo com os testes realizados, mesmo avaliando as ações dos usuários durante a reprodução da música, achei necessário realizar um teste final, visando fixar somente parte do conteúdo apresentado para que a tarefa não se tornasse repetitiva. Quanto aos indicadores, observei uma melhora significativa na *affordance*, devido a inserção das animações, ensinando o funcionamento das mecânicas. Isso também ocorreu com a diversão proporcionada pelo jogo pois a possibilidade de interação durante a música, da forma como foi concebida, fez com que os usuários se sentissem parte da construção das letras das canções. Quanto aos demais, usabilidade e interatividade, ambas foram satisfeitas

devido a forma como foram concebidas no decorrer das iterações anteriores.

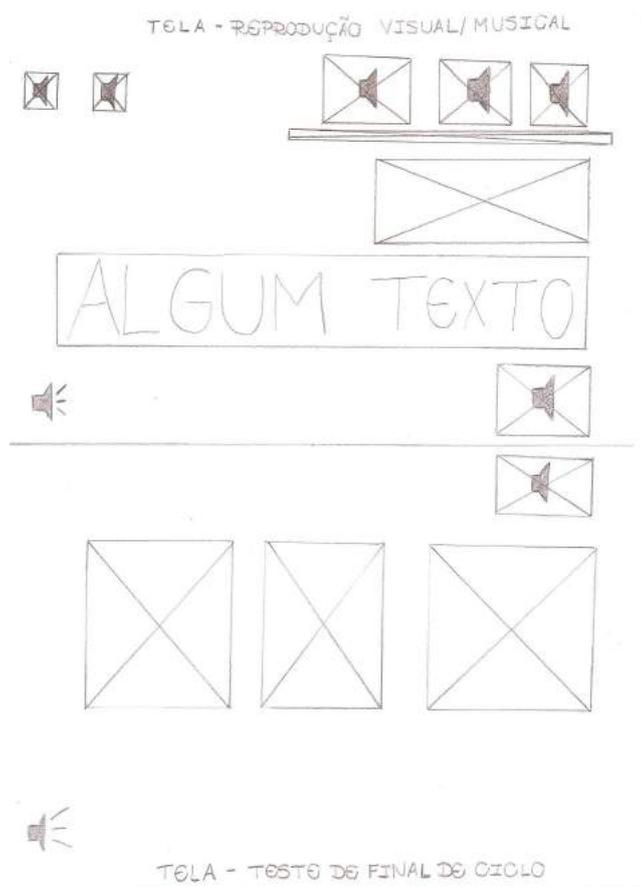
### 3.5 Conceito do jogo

A partir desses três ciclos, a nova concepção de apresentação do conteúdo do *AprEndE-oKê* foi estabelecida e implementada, utilizando a mesma ferramenta do processo de prototipação, a *game engine Unity*.

O jogo utiliza a mesma forma de apresentação das letras das músicas de um karaokê porém com o objetivo de que as crianças adivinhem quais as palavras correspondem as imagens apresentadas. Trata-se de um *drag-and-drop* (arrasta e solta) de imagens, que fornecem um *feedback* sonoro para os usuários (quando selecionadas), cujo objetivo é arrastar a imagem correta para a palavra correspondente, sublinhada, no decorrer das frases de cada música.

Para que a interface de usuário do jogo pudesse ser desenvolvida de forma que os elementos apresentados em tela não causassem nenhum tipo de confusão ou dificuldade de interpretação, foram utilizados *wireframes*. Um *wireframe* [8] é um modelo de uma aplicação sem código fonte ou design. É utilizado para testar ideias de projetos que envolvem experiência do usuário, antes que sejam realizados os esforços de desenvolvimento. Especialmente nas telas onde há a reprodução musical, foi de extrema importância a produção desses *wireframes* para que o posicionamento em tela dos elementos não comprometesse a compreensão de como o jogo funciona. Um desses *wireframes* pode ser conferido na Figura 3.23.

Figura 3.23: *Wireframe* de uma das interfaces do jogo.



### 3.6 Cenário de uso

1. O sistema apresenta a tela inicial, com o botão central que pode ser selecionado para entrar no jogo. No canto superior direito encontra-se a funcionalidade de ajuste do volume do som conforme apresentado na Figura 3.24.

Figura 3.24: Tela inicial.



2. Em seguida, é reproduzido o áudio de boas-vindas do jogo e se apresentam dois novos botões para interação no centro da tela.

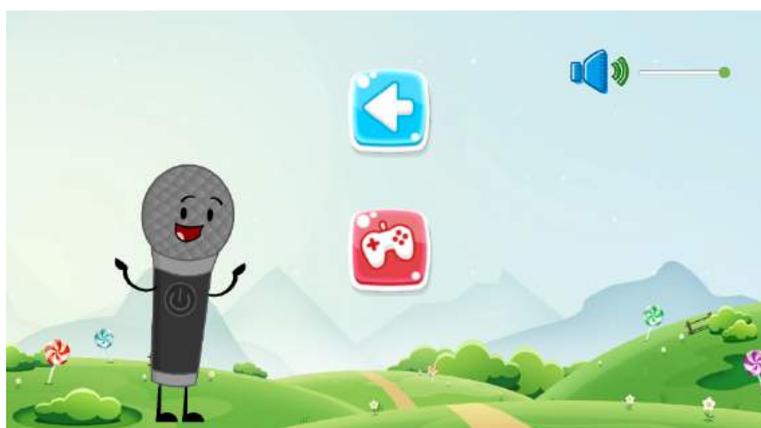
2.1. O botão central, próximo ao limite superior da tela permite que o usuário volte para a tela inicial do jogo. Ver Figura 3.25.

Figura 3.25: Tela de boas-vindas, botão "voltar".



2.2. O outro botão, próximo ao limite inferior da tela, permite ao usuário iniciar o jogo. Ver Figura 3.26.

Figura 3.26: Tela de boas-vindas, botão "jogar".



3. Ao selecionar o botão "jogar", a tela contendo a primeira frase da música é carregada, reproduzindo o áudio correspondente a ela. O cursor (dedo indicador) comunica a possibilidade de interagir com as imagens inicialmente localizadas no canto superior direito da tela. Ao pressionar sobre uma das imagens, o som correspondente àquela imagem é emitido. Essa interação pode ser observada na Figura 3.27 abaixo.

Figura 3.27: Primeira tela de reprodução musical.



4. Caso a imagem arrastada sobre a palavra sublinhada (círculo verde) não seja a correta, conforme apresenta a Figura 3.28, e o botão de confirmação seja pressionado, uma mensagem sonora é emitida avisando que algo parece estar errado, incentivando o usuário a tentar novamente.

Figura 3.28: Associação incorreta entre imagem e palavra.



5. Caso a imagem arrastada sobre a palavra sublinhada (círculo verde) seja a correta, conforme apresenta a Figura 3.29, e o botão de confirmação seja pressionado, avança para a próxima frase da música.

Figura 3.29: Associação correta entre palavra e imagem.



6. Caso haja a curiosidade ou a necessidade de ouvir o trecho da música novamente, é possível pressionar sobre o botão azul (ícone de som), localizado no canto superior esquerdo da tela, como pode ser visto na Figura 3.30, e ouvi-la novamente.

Figura 3.30: Interação com o botão responsável por reproduzir novamente o trecho da música.



7. Se houver alguma dúvida de como prosseguir no jogo, é possível pressionar o botão amarelo (ícone de interrogação), conforme a Figura 3.31 e ouvir uma mensagem informando o que é necessário fazer para prosseguir com a reprodução da música.

Figura 3.31: Interação com o botão de ajuda.



8. De acordo com o acerto das associações entre imagens e palavras, a reprodução da música prossegue. Essa transição pode ser observada nas Figuras 3.32, 3.33 e 3.34.

Figura 3.32: Associação correta entre a imagem e a palavra "lava".



Figura 3.33: Associação correta entre a imagem e a palavra "lagoa".



Figura 3.34: Associação correta entre a imagem e a palavra "pé" no fim do primeiro ciclo.



9. Ao final da reprodução da música um desafio é proposto às crianças por meio sonoro, solicitando que elas indiquem qual das imagens apresentadas é a correta.

9.1. Caso a criança indique a imagem correta, conforme a Figura 3.35, uma nova tela com a mensagem de parabéns é apresentada. Ver Figura 3.36.

Figura 3.35: Teste final.



Figura 3.36: *Feedback* de acerto.

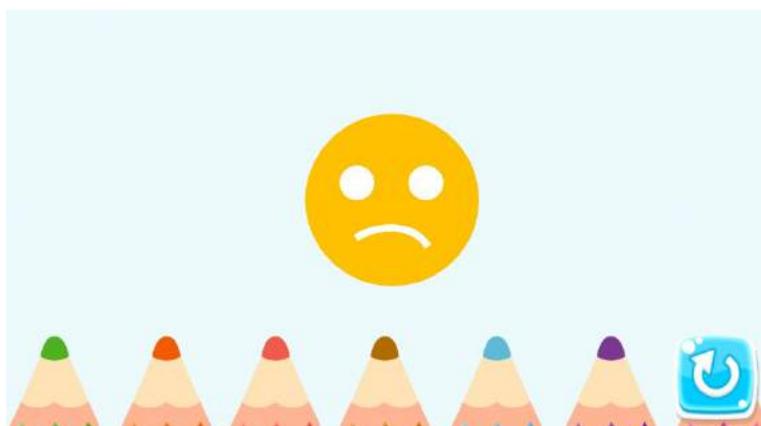


10. Caso a criança indique a imagem incorreta, como na Figura 3.37, uma mensagem sonora incentivando à tentar novamente é apresentada em uma nova tela, conforme a Figura 3.38.

Figura 3.37: Resposta incorreta ao questionamento realizado no final do ciclo.

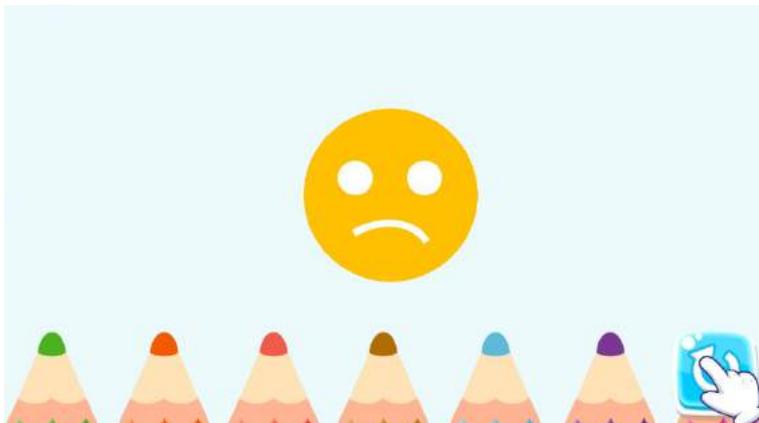


Figura 3.38: *Feedback* de erro.



11. É possível jogar novamente a fase pressionando sobre o botão localizado no canto inferior direito da tela, como mostra a Figura 3.39.

Figura 3.39: Possibilidade de jogar a fase novamente.



### 3.7 Acesso ao jogo

O jogo encontra-se disponível na *web* [2] e na plataforma *Android* [1].

## CAPÍTULO 4

### AVALIAÇÃO E DISCUSSÃO

Depois de concluída, a versão prévia da aplicação foi compartilhada com um público mais abrangente do que o definido para esse estudo a fim de encontrar possíveis dificuldades que a experiência do jogo estivesse ocasionando.

#### 4.1 Percurso Cognitivo

A técnica utilizada nesses testes, denominada de Percurso Cognitivo [5], tem como objetivo examinar a usabilidade de um produto. Ela foi projetada para detectar se novos usuários conseguem ou não realizar facilmente tarefas dentro de uma determinada aplicação. A ideia é de que a grande maioria dos usuários preferem aprender a utilizar o produto a medida em que interagem com ele ao invés de seguir um conjunto de instruções descritas em um manual, por exemplo. A escolha por essa técnica se deu devido a possibilidade dessa ser utilizada ainda no decorrer do desenvolvimento, ajudando a fornecer rápidos *insights* e a detectar possíveis problemas antes da consolidação e apresentação da versão final às crianças.

##### 4.1.1 Condução e Roteiro

A condução da técnica teve início com o estabelecimento das seguintes tarefas que deveriam ser realizadas pelos participantes:

- Acessar a tela de apresentação do jogo;
- Acessar a tela de reprodução musical;
- Explorar os elementos presentes nas telas de reprodução musical;
- Jogar novamente, o mesmo ciclo que acabou de completar;

- Avançar para um novo ciclo.

Blackmon [9] sugeriu quatro questões para serem analisadas pelos avaliadores durante o percurso cognitivo, são elas:

- O usuário tentará e atingirá o resultado correto?
- O usuário notará que a correta ação está disponível à ele?
- O usuário conseguirá associar a ação correta com os resultados que pretende atingir?
- Se a correta ação for tomada; o usuário conseguirá visualizar o progresso realizado em direção ao resultado pretendido?

Com base nessas quatro perguntas, foi possível ter em mente o que deveria ser observado no *feedback* recebido pelos participantes.

#### 4.1.2 Resultados obtidos

Compilando os resultados obtidos por 15 pessoas, os apontamentos e as correções foram as seguintes:

- A imagem utilizada (dedo indicador) para representar o cursor do jogo em dispositivos com telas sensíveis ao toque fez com que houvesse uma compreensão equivocada de que seria necessário arrastá-lo até um determinado item da tela para que fosse possível a interação com ele. Tomando conhecimento dessa dificuldade, ficou estabelecido que apenas na versão *web* do jogo a imagem seria exibida, pois nesse tipo de plataforma a falta de representação do cursor faz com que a interação se torne contra intuitiva. Essa modificações podem ser verificadas na Figura 4.1 abaixo;

Figura 4.1: Diferenças entre a versão *mobile* e a versão *web*.



- A utilização de um botão (previamente localizado no canto inferior direito da tela) para confirmar a ação realizada, de arrastar a figura para dentro do círculo, fazia com que o ritmo de transição entre as frases se tornasse um pouco lento, além de adicionar mais uma etapa à curva de aprendizado da solução, tornando-a menos intuitiva. Portanto optei pela retirada desse botão, como pode ser visto na Figura 4.2, fazendo com que as transições fossem automáticas à medida que as imagens corretas eram posicionadas dentro do círculo de associação com a palavra destacada em cada frase;

Figura 4.2: Transição automática entre frases em caso de acerto.



- Ainda com relação a transição das frases, após a modificação para a transição automática, existia uma dificuldade em não selecionar acidentalmente uma das imagens, do teste final de cada ciclo, após o encerramento da reprodução musical, uma vez que o movimento de arrastar a imagem, nas telas sensíveis ao toque, na maioria das vezes também era registrado pela tela seguinte do jogo. Para que o problema fosse resolvido, foi adicionado um *delay* no tempo de carregamento da tela de teste final de cada ciclo;
- Possibilitar a saída do jogo (ícone vermelho localizado no canto superior direito), ao final de cada nível, e também jogar novamente cada ciclo (flecha invertida azul localizada no canto inferior direito), mesmo que ele tenha sido completado com sucesso. Foram então adicionados novos botões, conforme a Figura 4.3, para possibilitar que ambas as ações pudessem ser tomadas dentro do jogo;

Figura 4.3: Adição de novos botões.



- Elaboração de uma quantidade maior de ciclos, a fim de conseguir verificar com melhor precisão o entendimento ou não da mecânica de associação de imagens e palavras. Sendo assim, novos trechos de músicas foram adicionados ao jogo. Algumas das telas desses novos ciclos podem ser conferidas na Figura 4.4 abaixo.

Figura 4.4: Novas fases de jogo adicionadas.



Após essa primeira etapa de avaliação foram organizados encontros com o público alvo, crianças na faixa etária de 4 a 5 anos, a fim de avaliar a versão final do jogo sobre diversos aspectos, dando ênfase a usabilidade, interface, interação e sobre o entretenimento proporcionado pela solução, em outras palavras, verificar se o jogo realmente era divertido para elas. No total foram realizadas 4 (quatro) avaliações, sendo 3 (três) delas presenciais

e 1 (uma) remota, contando com a participação de 4 (quatro) crianças, 3 (três) delas com 5 anos de idade e 1 (uma) com 4 anos de idade.

## 4.2 *Thinking Aloud*

Com o intuito de receber o *feedback* das crianças, a medida em que elas explorassem o jogo, sendo possível observar e relatar as suas reações em tempo real, optei pela utilização da técnica *Thinking Aloud* nesta segunda etapa de avaliação. Segundo Nielsen [16], a técnica consiste em solicitar que os participantes do teste utilizem o sistema, expressando suas ações e reações em voz alta constantemente, ou seja, simplesmente verbalizando seus pensamentos a medida em que interagem com a interface do usuário.

### 4.2.1 Condução e Roteiro

#### 4.2.1.1 Condução

Para a condução da técnica houve a participação de dois moderadores, um deles responsável por orientar as crianças sobre como deveriam proceder durante a avaliação, e o outro responsável por realizar o registro dos relatos, podendo ser feito através de respostas a questionários, vídeos, anotações e etc. Para que fosse possível reavaliar o *feedback* recebido pela crianças, além das anotações realizadas durante as avaliações, também foram realizados alguns registros em forma de vídeos em duas ocasiões. Ver Figuras 4.5 e 4.6.

#### 4.2.1.2 Roteiro

O roteiro utilizado nos encontros procurou seguir os seguintes princípios:

- Apresentar o jogo sem nenhum tipo de orientação prévia sobre o seu funcionamento;
- O moderador 1 deveria realizar as anotações do depoimento da criança;
- Caso houvesse dúvidas sobre algo, a criança era incentivada a pressionar sobre o botão de ajuda (representado pelo ponto de interrogação) ou sobre o botão para ouvir a música novamente (representado pelo alto-falante);

- Ao final dos cinco ciclos era solicitado que a criança ensinasse ao moderador 2 como o jogo funcionava, enquanto o moderador 1 fazia o registro sobre o entendimento da criança com relação a solução.

Figura 4.5: Primeira avaliação.

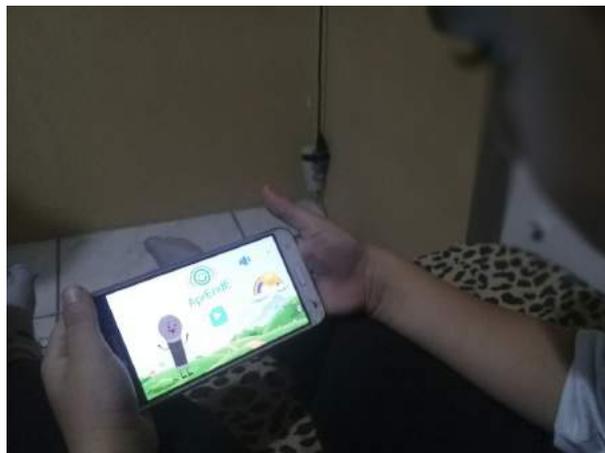


Figura 4.6: Segunda avaliação.



## 4.2.2 Resultados obtidos

A primeira coisa a ser notada, no momento em que as crianças acessavam a primeira tela contendo a reprodução musical, foi o questionamento a respeito do funcionamento do jogo. Porém, a medida em que elas percebiam que era possível arrastar alguns dos elementos pela tela, a tentativa de levá-los a posição onde o círculo se encontrava ocorria de maneira bastante intuitiva. Também foi possível identificar dificuldades de compreensão dos áudios do jogo em determinados momentos. Um desses momentos ocorreu quando uma das crianças, que já estava familiarizada com o jogo, por estar no terceiro ciclo, pressionou o botão de ajuda antes do fim da reprodução de uma das músicas. Devido a falta de uma sequência de reprodução dos áudios, a instrução de ajuda foi sobreposta pela música, e ambas as informações ficaram comprometidas. A sobreposição das figuras, dependendo da posição em que elas eram arrastadas e soltas, também gerou certa confusão no momento de seleção, novamente, da figura desejada. Foi possível perceber que o posicionamento das figuras, passíveis de interação, também influenciava nas escolhas, fazendo com que a primeira escolha de interação, em algumas telas, fosse a mesma dos ciclos anteriores, a medida que estes avançavam. O entendimento do que cada um dos botões realizava se tornou natural, após a exploração de cada um deles. Porém, quando apresentados pela primeira vez, geravam certa dúvida sobre o seu funcionamento. Apesar disso, com a ajuda do *feedback* audível proporcionado pelas figurinhas, e a possibilidade de ouvir novamente o trecho das músicas, dificilmente a associação das palavras e imagens era incorreta. No geral, foi possível notar o engajamento das crianças com a solução, cuja reação natural era manter a concentração e cantar junto à música, realizando a correta associação entre as palavras e imagens na grande maioria dos ciclos apresentados. A interface mostrou-se funcional, respondendo de maneira adequada, sobretudo durante a interação com as figuras e a realização da associação delas com as palavras.

### 4.3 *Re-design*

Ainda que a avaliação com o público alvo tenha sido próxima do final do projeto, todos os relatos recebidos das crianças foram considerados na nova versão do jogo. Nela os seguintes aspectos foram acrescentados:

- Um modo de ajuda, com a apresentação de indicadores, sinalizando com quais dos elementos da tela é possível interagir. No primeiro ciclo esse modo é ativo por padrão, logo no início das músicas. Nos demais ciclos ele é exibido apenas se a criança não interagiu com nenhum desses elementos durante os primeiros 35 segundos;
- Dada a efetividade observada do *feedback* sonoro, para facilitar a associação das palavras e das músicas, foi acrescentado tal resposta sonora também às palavras em destaque em cada uma das frases;
- Organizar uma sequência de reprodução dos áudios do jogo, dando prioridade às músicas e, após as suas primeiras execuções, aos áudios de auxílio;
- Não adicionar a colisão entre os elementos passíveis de exploração, garantindo um maior período de exploração da solução por parte das crianças e também pela colaboração dessa tarefa na melhora da precisão delas, uma vez que a interação é perfeitamente possível de ser realizada;
- Variar a posição das figuras que podem ser arrastadas e soltas, para aprimorar o processo de decisão de qual figura é a correspondente a palavra. Também aumentar a diversidade de imagens, dos elementos com os quais é possível interagir, a cada nível;
- Dar destaque aos botões cujo interesse, à priori, tem maior probabilidade de ser escolhido em determinadas telas. Por exemplo, o botão de avançar para o próximo ciclo merece um maior destaque nas telas de *feedback* positivo;
- Atribuir cores diferentes para cada um dos botões, visando diferenciá-los;

- Utilizar animações em determinadas regiões da tela, para atrair a atenção sobre uma determinada funcionalidade ou informação que se deseja transmitir. Por exemplo, uma animação sobre o círculo, região onde a criança deve arrastar as imagens.

Além disso, as demais melhorias apresentadas nas Figuras 4.7, 4.8, 4.9, 4.10, 4.11 e 4.12 abaixo também foram realizadas.

Figura 4.7: Modo de ajuda/dica.



Figura 4.8: Adição de um tutorial interativo.



Figura 4.9: Aumento de tamanho do botão de ajuste de volume para melhor precisão no toque.



Figura 4.10: Substituição da imagem do botão "jogar", melhorando a sua compreensão.

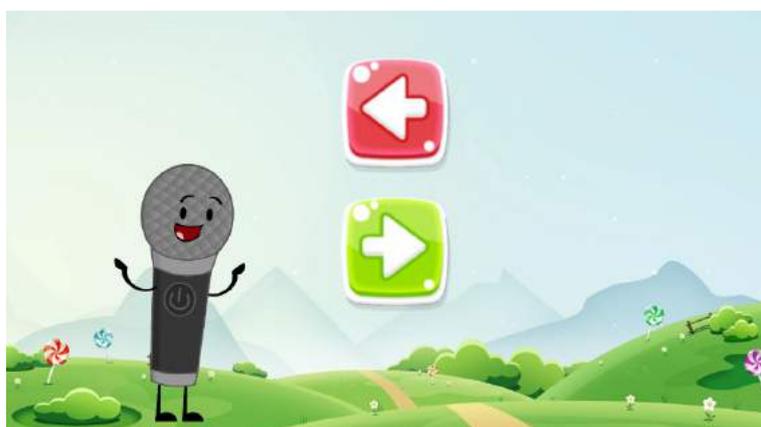


Figura 4.11: Feedback positivo tematizado.



Figura 4.12: Animação de parabenização ao final do jogo.



#### 4.4 Discussão

A partir das avaliações foi possível tomar conhecimento, sobretudo quando trata-se do público infantil, de que a percepção e a forma como eles exploram as aplicações foge ao comportamento experimentado de um público com mais idade, cuja experiência que tiveram com as mais diversas aplicações ao longo da vida estabeleceu uma determinada conformidade de entendimento e usabilidade. As crianças, ao menos as consultadas nesse estudo, tenderam a apresentar uma maior liberdade de exploração das funcionalidades da aplicação, deixando claro a importância de comunicar de maneira correta aquilo que se deseja atingir a partir de cada uma das ações que podem ser tomadas dentro do jogo.

## CAPÍTULO 5

### CONCLUSÃO

O processo de desenvolvimento da experiência do usuário, sobretudo tratando-se de crianças, demonstrou a necessidade de uma atenção especial na forma como o conteúdo deve ser apresentado, para que a proposta do jogo possa ser concebida em sua totalidade, e os objetivos traçados dentro da aplicação possam ser atingidos, sem que haja problemas de compreensão daquilo que se deseja comunicar através das ações realizadas dentro da aplicação.

O processo de design utilizado demonstrou que a etapa de identificação dos *stakeholders*, compreensão do contexto e dos requisitos necessários foi de extrema importância, tendo propiciado uma solução que é adequada ao público alvo e que acerta na escolha da temática, atendo-se às preferências das crianças. Além disso, a solução colabora com os educadores, que podem utilizá-la como complemento das atividades realizadas durante a alfabetização. Apesar disso, novos problemas poderiam ter sido identificados caso houvesse um maior número de iterações desta etapa, colaborando por exemplo, com a acessibilidade da solução. Durante a fase de prototipação, ideias bastantes criativas surgiram, porém ficou clara a necessidade de um especialista da área educacional com conhecimento sobre as características das crianças da faixa etária definida, para que os esforços de prototipação sigam no caminho correto, levando a uma solução adequada a tais particularidades. A utilização da técnica *Braindraw* garantiu que todos os participantes tivessem a oportunidade de colaborar de maneira direta na concepção da aplicação e o *storyboard* produzido facilitou a elaboração das mecânicas de jogo, fornecendo uma história descrita passo a passo e de fácil compreensão à todos do grupo. A realização da versão “0” do projeto, utilizando ferramentas de criação de protótipos de alta fidelidade proporcionou que as avaliações pudessem ser realizadas com um protótipo muito próximo à uma versão implementada do jogo, sendo possível obter *feedbacks* positivos quanto a

isso e sobretudo detectar os problemas com maior antecedência, mesmo antes dos esforços de desenvolvimento terem sido realizados. Porém, devido a limitação encontrada com relação a reprodução musical, pela ausência desse recurso em versões gratuitas dessas ferramentas, não foi possível avaliar com muita precisão o entretenimento das crianças com o jogo nesta etapa. O uso das técnicas *Thinking Aloud* e *Heurística de Nielsen* proporcionou a detecção de diversas dificuldades da experiência do usuário. A primeira por fornecer uma forma rápida, simples e direta de identificação dos problemas de interface, interação e usabilidade que ocorriam, sendo possível constatar a falta de compreensão do usuário em determinados momentos de uso da aplicação. E a segunda por estabelecer um conjunto de características, agindo como um guia do usuário durante a avaliação da solução.

A utilização da metodologia ágil no processo de *re-design* da forma de apresentação do conteúdo do *AprEndE-oKê* colaborou para que as ideias que eram propostas pudessem ser avaliadas rapidamente pelos usuários, garantindo que a experiência fosse levada em consideração durante todo este novo processo. A etapa de *Unpack* fazia com que o entendimento e às questões mais relevantes fossem revisadas a partir do *feedback* recebido pelos usuários, guiando a construção da experiência proporcionada pela aplicação. A elaboração dos *sketches* possibilitava a liberdade para a elaboração de diferentes ideias e até mesmo gerava reflexões no momento em que elas eram colocadas no papel. Entretanto, sempre existiam aspectos, geralmente relacionados a usabilidade, que não eram detectados apenas nesta fase, fazendo com que as tomadas de decisão na etapa subsequente nem sempre tivessem a efetividade esperada. Procurei me colocar no lugar do público alvo buscando levar as ideias que fossem adequadas, divertidas e promovessem o entretenimento para a fase de prototipação. A implementação dos protótipos em uma ferramenta nova para mim fez com que eles demorassem um tempo maior do que o previsto para que estivessem disponíveis aos testes, porém a obtenção do conhecimento dessa ferramenta foi tornando-se natural e ao mesmo tempo desafiadora, à medida em que os *feedbacks* eram recebidos e novas funcionalidades se faziam necessárias. A participação e a colaboração das crianças na avaliação foi essencial, pois a maneira com que elas interagem com este

tipo de aplicação é completamente distinta da experimentada com usuários adultos, cujo padrão de exploração das soluções, em geral, já estabeleceu uma certa conformidade. Os adultos que participaram dos testes, principalmente os que possuem filhos com a idade entre 4 e 5 anos, identificaram possíveis dificuldades que as crianças teriam ao interagir com o jogo e com isso colaboraram com as melhorias aplicadas para facilitar a compreensão do público infantil. A condução do *Thinking Aloud* com as crianças foi um sucesso, pois devido a curiosidade com a solução, na maioria das vezes nem era necessário pedir à elas que externassem seus pensamentos durante a utilização do jogo, visto que isso acontecia naturalmente. Conforme as fases iam passando, notei que elas ficavam cada vez mais empolgadas e entusiasmadas em continuar brincando e aprendendo.

## REFERÊNCIAS

- [1] Acesso a versão *Android* do *AprEndE-oKê*. [www.inf.ufpr.br/tcs12/mobileapp.html](http://www.inf.ufpr.br/tcs12/mobileapp.html). Acessado pela última vez no dia: 2017-11-30.
- [2] Acesso ao *AprEndE-oKê* via web. [www.inf.ufpr.br/tcs12/webapp/aprendeoke.html](http://www.inf.ufpr.br/tcs12/webapp/aprendeoke.html). Acessado pela última vez no dia: 2017-11-30.
- [3] Competição de design ihc 2017. <http://ihc2017.ihcbrasil.com/pt/trilhas/competicao-de-design/>. Acessado pela última vez no dia: 2017-11-27.
- [4] Design for all. <https://www.interaction-design.org/literature/book/the-encyclopedia-of-human-computer-interaction-2nd-ed/design-4-all>. Acessado pela última vez no dia: 2017-11-12.
- [5] How to conduct a cognitive walkthrough. <https://www.interaction-design.org/literature/article/how-to-conduct-a-cognitive-walkthrough>. Acessado pela última vez no dia: 2017-11-12.
- [6] Make your ux design process agile using google's methodology. <https://www.interaction-design.org/literature/article/make-your-ux-design-process-agile-using-google-s-methodology>. Acessado pela última vez no dia: 2017-11-12.
- [7] Protótipo interativo no marvel. <https://marvelapp.com/1hec4cc/screen/27684774>. Acessado pela última vez no dia: 2017-11-30.
- [8] Ux tools: Wireframing and prototyping tools. <https://www.interaction-design.org/literature/article/ux-tools-wireframing-and-prototyping-tools>. Acessado pela última vez no dia: 2017-11-12.

- [9] Marilyn Hughes Blackmon, Peter G Polson, Muneo Kitajima, e Clayton Lewis. Cognitive walkthrough for the web. *Proceedings of the SIGCHI conference on human factors in computing systems*, páginas 463–470. ACM, 2002.
- [10] Amy Bruckman, Alisa Bandlow, e Andrea Forte. Hci for kids, 2002.
- [11] Roberto Barboza Castanho e Carlos Roberto A Candeiro. *Ensaios geográficos*. Letra Capital Editora LTDA, 2014.
- [12] Gislaine de Souza Gomes. Musicoterapia e psicoterapia corporal: Uma experiência com crianças em busca da expressão.
- [13] Edward Twitchell Hall et al. *The silent language*, volume 3. Doubleday New York, 1959.
- [14] John Maeda. *The laws of simplicity*. MIT press, 2006.
- [15] M Teresa E Mantoan e M Cecília C BARANAUSKAS. Atores da inclusão na universidade: formação e compromisso. *UNICAMP–Biblioteca Central Cesar Lattes, Campinas, SP*, 2009.
- [16] Jakob Nielsen. *Usability Engineering*. Morgan Kaufmann Publishers Inc., San Francisco, CA, USA, 1993.
- [17] Jakob Nielsen. Enhancing the explanatory power of usability heuristics. *Proceedings of the SIGCHI conference on Human Factors in Computing Systems*, páginas 152–158. ACM, 1994.
- [18] Jean Piaget e O Desenvolvimento do Pensamento. Equilibração das estruturas cognitivas—original: L’équilibration des structures cognitives. *Dom Quixote, Lisboa*, 1977.
- [19] Ronald Stamper. A semiotic theory of information and information systems. 1993.
- [20] Constantine Stephanidis. *Universal Access in Human-Computer Interaction. Design for All and EInclusion: 6th International Conference, UAHCI 2011, Held as Part of*

*HCI International 2011, Orlando, FL, USA, July 9-14, 2011, Proceedings*, volume 6765. Springer, 2011.