

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO  
GRANDE DO SUL  
CAMPUS RIO GRANDE  
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE  
SISTEMAS

JÉSSICA TASSO SIMÕES

**Kana Trip: Um Jogo Mobile para o Ensino  
de Hiragana**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado como requisito parcial  
para a obtenção do grau de Tecnólogo em  
Análise e Desenvolvimento de Sistemas

Profa. Dra. Raquel de Miranda Barbosa  
Orientador

Rio Grande, agosto de 2021

## CIP – CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO

Simões, Jéssica Tasso

Kana Trip: Um Jogo Mobile para o Ensino de Hiragana / Jéssica Tasso Simões. – Rio Grande: Curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, 2021.

47 f.: il.

Trabalho de Conclusão de Curso (tecnólogo) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul. Curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, Rio Grande, BR-RS, 2021. Orientador: Raquel de Miranda Barbosa.

1. Videogames. 2. Idioma Japonês. 3. Serious Games. 4. Jogos Educativos. I. Barbosa, Raquel de Miranda. II. Título.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO SUL

Reitor: Prof. Júlio Xandro Heck

Pró-Reitor de Graduação: Prof. Lucas Coradini

Diretor Geral do Campus Rio Grande: Prof. Alexandre Jesus da Silva Machado

Coordenador do curso: Prof. Márcio Josué Ramos Torres

## FOLHA DE APROVAÇÃO

Monografia sob o título "*Kana Trip: Um Jogo Mobile para o Ensino de Hiragana*", defendida por Jéssica Tasso Simões e aprovada em 13 de agosto de 2021, em Rio Grande, RS, pela banca examinadora constituída pelos professores:

---

Profa. Dra. Raquel de Miranda Barbosa  
Orientador

---

Profa. MSc. Cibele da Rosa Crist Sinoti  
IFRS - Campus Rio Grande

---

Prof. MSc. Márcio Josué Ramos Torres  
IFRS - Campus Rio Grande

*"Eu tenho a audácia de acreditar que as pessoas, em todos os lugares, podem ter três refeições por dia para seus corpos, educação e cultura para suas mentes, e dignidade, igualdade e liberdade para seus espíritos"*

— MARTIN LUTHER KING JR.

## **AGRADECIMENTOS**

Vou tentar agora realizar uma tarefa impossível, que é dar um pouco de crédito a quem realmente merece. Primeiro, gostaria de agradecer ao meu pai, João, e a minha dinda, Simone (que também é minha mãe) por me ensinarem a ser uma pessoa resiliente, respeitosa e preocupada em ajudar as pessoas, além de me presentear com um amor incondicional. Vocês são heróis.

Segundo, ao meu irmão, Jeferson, e meu namorado, Daniel, por me ajudarem em cada passo da minha vida, me incentivando, me aguentando e me ajudando a permanecer em pé.

Terceiro, a minha professora, Raquel, por acreditar e enxergar esperança em mim, quando nem eu mesma acreditava. Obrigada por não desistir de mim.

Quarto, mas não menos importante, agradeço a todos que, de alguma forma, torceram por mim. Dedico este trabalho a vocês.

## RESUMO

Com a expansão e popularização dos mais diversos meios de comunicação, a cultura pop japonesa, que sempre foi apreciada em algum nível ao redor do mundo, ganha agora ainda mais adeptos. Os famigerados sistemas de *streaming* estão abraçando com força as obras vinda do país asiático, sejam elas animes, filmes, novelas, entre outros, e disseminando pelo mundo. Com isso, mais e mais pessoas, principalmente crianças e adolescentes, acabam desenvolvendo um grande apreço pela cultura japonesa e, por conta disso, muitas vezes resolvem estudar o idioma. O idioma japonês, no entanto, acaba apresentando muitas barreiras para essas pessoas já que ele se difere bastante do nosso português e isso acaba, muitas vezes, causando desistência por parte delas.

Paralelamente a isso, de um lado, temos os *videogames* como uma ferramenta com forte poder motivacional, e do outro, temos os dispositivos *mobile*, que se tornam cada vez mais acessíveis à população no geral.

Com isso tudo em mente, este trabalho fez um estudo em relação aos *videogames*, seu nível de motivação e poder didático, ao mesmo tempo em que propõe o desenvolvimento de um jogo educativo *mobile* para servir de auxílio na superação dessas barreiras iniciais no estudo do idioma japonês.

**Palavras-chave:** Videogames. Idioma Japonês. Serious Games. Jogos Educativos.

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

- 2D Espaço bidimensional (*2 Dimensional space*)
- 3D Espaço tridimensional (*3 Dimensional space*)
- JLPT Prova de proficiência em japonês (*Japanese Language Proficiency Test*)

## LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1:	Hiragana básico completo e sua ordem de escrita. Fonte na imagem. .	15
Figura 2.2:	(1) "arigatou"(obrigado) em Hiragana. (2) "kōhī"(café) em Katakana.	15
Figura 3.1:	(1-2) Primeiros meteoros que caem no jogo. (3) As categorias disponíveis. . . . .	21
Figura 3.2:	(1) As principais categorias; (2) A tela de <i>gameplay</i> e a tela de seleção de níveis (3). . . . .	22
Figura 3.3:	(1) Jogo da memória; (2) Tela de conversação com a IA do jogo. . . .	22
Figura 3.4:	(1) As categorias do jogo; (2) As opções para aprender as palavras ou para entrar direto no jogo. . . . .	23
Figura 3.5:	(1) Tela de memorização das palavras; (2) Tela de <i>gameplay</i> . . . . .	24
Figura 3.6:	(1) Categorias; (2) Lista dos <i>minigames</i> ; (3) Tela de <i>gameplay</i> . . . . .	25
Figura 4.1:	Mapa de navegação. . . . .	27
Figura 4.2:	Diagrama de casos de uso. . . . .	28
Figura 4.3:	Classes relacionadas ao cadastro e <i>login</i> dos jogadores. . . . .	29
Figura 4.4:	Classes relacionadas ao comportamento do menu de seleção de níveis.	30
Figura 4.5:	Classes relacionadas a mecânica de desenho do treino de escrita. . . .	30
Figura 4.6:	Classes relacionadas a mecânica dos objetos flutuantes. . . . .	31
Figura 4.7:	Tabelas do banco de dados. . . . .	32
Figura 5.1:	Telas de <i>login</i> e de cadastro. . . . .	34
Figura 5.2:	Introdução geral do jogo. . . . .	35
Figura 5.3:	Na esquerda, o mapa de seleção de níveis. Na direita, a área do Caderno.	36
Figura 5.4:	Introdução do Hiragana. . . . .	36
Figura 5.5:	Mecânica de desenho. . . . .	37
Figura 5.6:	Configuração da sílaba "KA". . . . .	38
Figura 5.7:	Mecânica de <i>drag &amp; drop</i> . . . . .	38
Figura 5.8:	Parte da implementação do <i>minigame</i> . . . . .	39
Figura 5.9:	Mecânica de quiz. . . . .	40
Figura 5.10:	Configuração do nível 2. . . . .	40
Figura 5.11:	Jogo da memória. . . . .	41
Figura 5.12:	Mecânica dos objetos flutuantes. . . . .	41



## LISTA DE TABELAS

Tabela 3.1: Tabela comparativa entre os sistemas analisados e o **Kana Trip**. . . . 25

# SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	12
1.1	Objetivos	12
1.2	Organização do texto	13
<b>2</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b>	14
2.1	O Sistema de Escrita Japonês	14
2.1.1	Hiragana	14
2.1.2	Katakana	15
2.1.3	Kanji	16
2.2	As Atividades Lúdicas e a Gamificação	16
2.3	Jogos Eletrônicos e seus Benefícios	17
2.3.1	Os <i>Serious Games</i>	19
<b>3</b>	<b>SISTEMAS EXISTENTES</b>	20
3.1	<i>Infinite Japanese</i>	20
3.2	<i>Learn Japanese with Bucha</i>	21
3.3	<i>Kids YAY - Learn Japanese</i>	23
3.4	<i>Learn Japanese by MindSnacks</i>	24
3.5	Considerações Sobre os Jogos Existentes	24
<b>4</b>	<b>MODELAGEM DO SISTEMA</b>	26
4.1	Descrição	26
4.2	Mapa de Navegação	26
4.3	Diagrama de Casos de Uso	28
4.4	Diagrama de Classes	29
4.5	Diagrama de Entidades e Relacionamentos	31
4.6	Ferramentas Utilizadas	31
4.6.1	Unity	31
4.6.2	PHP	32
4.6.3	MySQL / PHP MyAdmin	32
<b>5</b>	<b>KANA TRIP</b>	34
5.1	Mecânicas do Jogo	37
5.1.1	Desenho	37
5.1.2	Drag & Drop	38
5.1.3	Quiz	39
5.1.4	Jogo da Memória	39
5.1.5	Jogo dos Objetos Flutuantes	40

5.2	<i>Level Design</i> . . . . .	42
6	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> . . . . .	44
6.1	<b>Trabalhos Futuros</b> . . . . .	44
	<b>REFERÊNCIAS</b> . . . . .	46

# 1 INTRODUÇÃO

Os jogos eletrônicos dividem opiniões entre aqueles que acreditam que estes desenvolvem um comportamento violento em quem joga (entre outros pensamentos do mesmo gênero) e aqueles que acreditam que eles proporcionam justamente efeitos opostos. Tudo isso ao mesmo tempo em que estão cada vez mais presentes na vida de crianças, jovens e adultos da sociedade moderna.

É notório que a maioria das pesquisas psicológicas pioneiras sobre os efeitos do hábito de jogar *videogames* cobrem o lado negativo da situação, tais como a possível relação com agressividade, vício e depressão. Um lado que não deixa de ser existente, entretanto está longe de ser o único.

A psicóloga do Núcleo da Pesquisa em Psicologia em Informática da PUC-SP, Ana Luíza Mano, afirma que os jogos eletrônicos desenvolvem o raciocínio lógico, visto que “Para ultrapassar os obstáculos do *videogame*, é preciso tomar as atitudes certas, o que favorece o pensar lógico” (PAGAN, 2014). Exercício esse que, aliás, não está somente presente nos jogos, mas também no próprio estudo de novos idiomas.

Pesquisas científicas dos últimos anos têm confirmado a importância e os benefícios cognitivos de aprender novos idiomas. As vantagens vão desde o desenvolvimento da memória a até mesmo o atraso de doenças como o Alzheimer (ABDO, 2016).

Já sobre o idioma japonês em si, para se ter uma ideia, um relatório da *Japan Foundation* em 2018 mostrou que o número de aprendizes atingiu um recorde de quase 4 milhões, sendo 26.157 estudantes só no Brasil, e isso sem considerar os "informais" (FOUNDATION, 2018).

Neste contexto, a proposta deste trabalho é desenvolver um jogo educativo *mobile* como forma de auxílio no ensino da língua japonesa. Pretende-se unir e explorar, em um único produto, tanto os benefícios oriundos do aprendizado a novos idiomas quanto os da prática de jogar *videogames*, e usar isso a favor desses novos estudantes do idioma japonês.

## 1.1 Objetivos

Este trabalho tem como objetivo principal o desenvolvimento de um jogo educativo *Android* para a aprendizagem do alfabeto japonês Hiragana. A ideia é que o jogo use do interesse natural da maioria das pessoas por jogos eletrônicos - e dos benefícios que estes trazem aos seus jogadores - para prover, de forma aprazível, conhecimentos sobre conteúdos muitas vezes dados como difíceis para aqueles que fazem contato pela primeira vez com o idioma.

Visto que o intuito é alcançar o maior número de pessoas possível, o projeto visa a plataforma *mobile* já que, no Brasil, existem mais pessoas utilizando dispositivos móveis

do que computadores pessoais (PAIVA, 2021). Nisso, foi definido a utilização do sistema *Android*, dado a maior popularidade deste frente aos demais.

Assim, pretende-se facilitar o aprendizado dos estudantes do idioma, mantendo-os motivados a continuar seus estudos, além de desenvolver, entre várias outras, suas capacidades cognitivas.

Para que o objetivo geral seja atingido, faz-se necessário que os objetivos específicos descritos abaixo sejam igualmente alcançados:

- Analisar o processo de ensino-aprendizagem do alfabeto Hiragana, para apresentar o conteúdo da forma adequada ao jogador;
- Analisar a utilização/abordagem de jogos educacionais no geral;
- Definir como funcionará o *gameplay*. O *game design* é o que define a experiência do jogador, então deve ser bem pensado, caso contrário o jogo não atingirá seu objetivo;
- Definir e implementar as mecânicas do jogo.

## 1.2 Organização do texto

Este texto está organizado conforme descrito a seguir: o capítulo 1 apresenta uma introdução ao problema e a proposta apresentada por este trabalho. O capítulo 2 descreve a fundamentação teórica, apresentando os conceitos e dados relacionados ao problema. No capítulo 3 são descritos alguns sistemas semelhantes estudados para a elaboração deste trabalho. O capítulo 4 descreve a modelagem do produto e ferramentas utilizadas. No capítulo 5 é apresentado o Kana Trip (jogo implementado) e, por fim, no capítulo 6 encontram-se as considerações finais e trabalhos futuros.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo apresenta um breve referencial teórico dos assuntos relacionados ao idioma japonês e aos *videogames*.

### 2.1 O Sistema de Escrita Japonês

O alfabeto japonês é composto por três sistemas de escrita diferentes mas que funcionam em conjunto, servindo cada um para seu próprio propósito. Esses sistemas são chamados de Hiragana, Katakana e Kanji, e as palavras podem ser escritas em colunas de cima para baixo, ordenadas da esquerda para a direita, ou horizontalmente da esquerda para a direita, como no português.

Esta seção será destinada a uma melhor descrição desses sistemas, principalmente o Hiragana, o qual é o foco deste trabalho.

#### 2.1.1 Hiragana

O Hiragana é um dos principais alfabetos do idioma japonês, sendo essencial para entender o básico da pronúncia e de como funciona o idioma no geral. Por conta disso, é o alfabeto geralmente utilizado em livros infantis e é recomendado que o estudante domine este sistema, juntamente com o Katakana, antes de prosseguir os estudos.

Esse sistema é composto por símbolos fonéticos em que cinco deles representam as vogais, um deles representa a letra “N” e o resto representa sílabas completas.

O fato da maioria dos símbolos representarem sons inteiros como “ke” ou “chi”, por exemplo, e não letras isoladas como “k” ou “c”, é o que mais diferencia do alfabeto utilizado no idioma português.

A criação do Hiragana data do século 8, quando apenas o Kanji era usado no Japão. Nessa época, somente os homens podiam ser educados na leitura e escrita, então as mulheres da corte Heian criaram o Hiragana como uma simplificação dos Kanjis. Com o tempo, este novo alfabeto passou a ser utilizado tanto por homens quanto mulheres, devido à sua simplicidade e praticidade (BAGARINO, 2018).

O Hiragana contém um conjunto de 46 sons básicos (ou 71, incluindo os diacríticos<sup>1</sup>), organizados pela ordem das vogais utilizadas, e é usado geralmente para a escrita de palavras de origem japonesa (NEUMAN, 2018).

Para a ordem das vogais, no japonês, usamos: a, i, u, e, o. A Figura 2.1 apresenta uma tabela com todas as sílabas básicas do Hiragana.

---

<sup>1</sup>Sinal gráfico colocado juntamente de uma letra para alterar o som dela.


HIRAGANA ひらがな											 GO! GO! NIHON Live & Study in Japan	
	n	w-	r-	y-	m-	h-	n-	t-	s-	k-		
	ん N	わ WA	ら RA	や YA	ま MA	は HA	な NA	た TA	さ SA	か KA	あ A	a
			り RI		み MI	ひ HI	に NI	ち CHI	し SHI	き KI	い I	i
			る RU	ゆ YU	む MU	ふ FU	ぬ NU	つ TSU	す SU	く KU	う U	u
			れ RE		め ME	へ HE	ね NE	て TE	せ SE	け KE	え E	e
		を WO	ろ RO	よ YO	も MO	ほ HO	の NO	と TO	そ SO	こ KO	お O	o

Figura 2.1: Hiragana básico completo e sua ordem de escrita. Fonte na imagem.

### 2.1.2 Katakana

Assim como o Hiragana, esse alfabeto é composto por símbolos fonéticos, sendo cinco deles as vogais, um representando a letra “N” e o resto sílabas completas (NEUMAN, 2018). Os dois alfabetos são igualmente importantes no início dos estudos e, juntos, são chamados de “kana”.

O Katakana, na realidade, cobre os mesmos 46 símbolos que o Hiragana, sendo assim, uma palavra pode ser escrita tanto em Hiragana quanto em Katakana, o que diferencia um e outro é o seu uso. Visualmente, o Hiragana é mais cursivo, já o Katakana é mais angular.

Enquanto o Hiragana é usado para a escrita de palavras nativas do idioma japonês, o Katakana é usado geralmente para palavras de origem estrangeira. Por exemplo, *arigatou*, que significa “obrigado” em japonês, é escrito em Hiragana (número 1 na Figura 2.2), enquanto *kōhī*, que é “café” em japonês é escrito em Katakana (número 2 na Figura 2.2) porque a palavra deriva de *coffee*, que significa “café” em inglês.

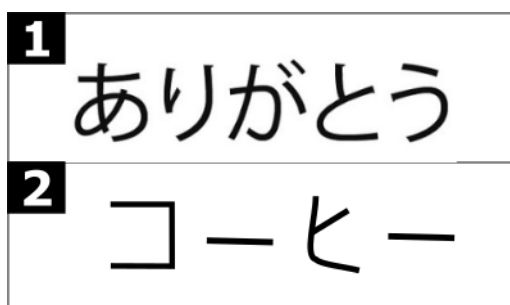


Figura 2.2: (1) "arigatou"(obrigado) em Hiragana. (2) "kōhī"(café) em Katakana.

Além de palavras estrangeiras, o Katakana também pode ser usado para efeitos sonoros e para dar ênfase a palavras (como o nosso *itálico*) (NEUMAN, 2018).

### 2.1.3 Kanji

Embora qualquer sentença no idioma japonês possa ser escrita tanto em Hiragana quanto em Katakana, ainda há um terceiro sistema.

Kanjis são ideogramas que vieram, originalmente, da China, onde cada um representa um certo significado e, ao contrário dos kanas, Kanjis nem sempre estarão unidos para criar sons e palavras (BAGARINO, 2018). Um único Kanji pode significar uma palavra ou uma ideia inteira.

Há uma gigantesca quantidade de Kanjis existentes no idioma japonês, tanto que nem mesmo os próprios japoneses conseguem aprender todos ao longo de suas vidas. Em números, existem mais de 6.000 Kanjis e, por isso, frequentemente, o Hiragana e o Katakana são usados ao lado de um Kanji para indicar a pronúncia dele (NEUMAN, 2018), o que torna ainda mais essencial o aprendizado destes dois sistemas.

## 2.2 As Atividades Lúdicas e a Gamificação

Jogos são elementos universais, presentes em milhares de culturas e, apesar de ser difícil definir exatamente quando surgiu, em 2013, arqueólogos encontraram peças de um jogo de tabuleiro de cerca de 5 mil anos na Turquia, o que acreditam ser a evidência mais antiga da existência de um jogo (LORENZI, 2013).

O historiador holandês Huizinga, em seu livro *Homo Ludens*, afirma que o jogo é de fato mais antigo que a própria cultura do homem, já que - diferentemente da cultura - o ato de jogar não é exclusividade humana, afinal os animais também brincam. Cachorros, por exemplo, convidam-se uns aos outros para brincar, usam regras que os proíbem morderem de verdade a orelha do outro, fingem ficar zangados e com tudo isso, se divertem, sendo esse, o propósito principal de um jogo. As crianças brincam de faz-de-conta, com brinquedos, com jogos, criam suas próprias regras e seguem à risca. Não precisamos ensinar as crianças e os bebês a brincar, eles aprendem sozinhos, e isto evidencia o quanto o brincar é instintivo (HUIZINGA, 2000).

A neuropsicopedagoga Angela Maluf, afirma a importância das atividades lúdicas no desenvolvimento das potencialidades humanas das crianças, proporcionando condições adequadas ao seu desenvolvimento físico, motor, emocional, cognitivo, e social. Segundo ela, uma criança, quando está praticando uma atividade lúdica, se expressa, assimila conhecimentos e constrói a sua realidade, além de espelhar a sua experiência, modificando a realidade de acordo com seus gostos e interesses. E é imprescindível, nos primeiros anos de vida da criança, a adoção das atividades lúdicas, pois estas são úteis no desenvolvimento, suprimindo suas necessidades biopsicossociais, assegurando-lhe condições adequadas para desenvolver suas competências. Maluf ainda destaca alguns dos benefícios das atividades lúdicas como a assimilação de valores, a aquisição de comportamentos, o desenvolvimento de diversas áreas do conhecimento, o aprimoramento de habilidades, a socialização, o estímulo intelectual, um desenvolvimento harmonioso, o autocontrole, e a autorrealização (MALUF, 2015).

Além disso, os benefícios das atividades lúdicas não afetam apenas crianças. Estudantes do Centro Universitário UNIFAFIBE realizaram uma pesquisa com 22 mulheres com idade entre 50 e 78 anos para analisar o impacto do lúdico em idosos. Os resultados obtidos permitem concluir que houveram mudanças significativas, e as atividades ministradas ocasionaram benefícios como aumento da auto-estima, socialização e melhorias dos aspectos físicos, psicológicos e sociais (METZNER; CAMOLESI, 2012).

Naturalmente, com a popularização dos jogos, nasceram e foram descobertos inúmeras



ras outras vertentes diferentes ao longo dos anos. Os jogos de tabuleiro começaram a ter regras mais elaboradas e a serem jogados profissionalmente, os jogos de cartas nasceram e deles nasceram os *Trading Card Games* (cartas colecionáveis de determinado tema), os *War Games* (jogos de tabuleiro de guerra), os *Role-Playing Games* (que derivaram dos *War Games*), os esportivos, e os jogos eletrônicos.

Com tamanha popularização dos jogos, a aplicação de elementos dessas atividades em tarefas e objetivos da vida real não é mais novidade. Estes esforços são dirigidos para o auto-aperfeiçoamento, incentivando mudanças positivas de estilo de vida e aumentando a motivação para completar certos objetivos, sejam pessoais ou profissionais. Para designar esse ato, foi criado o termo Gamificação (ou Gameificação, ou ainda Ludificação).

A ideia da gamificação é que qualquer situação, objetivo ou tarefa pode virar um jogo e para se fazer isso, elementos normalmente encontrados em jogos (ganhar pontos, disputar um ranking, etc.) são aplicados no contexto pretendido (WALTER, 2018).

Naturalmente, o processo de gamificação também tem sido muito explorado na área da educação. Problemas antigos de educadores, como, por exemplo, a desmotivação dos alunos no geral e a dificuldade em controlar e lidar com alunos indisciplinados, vem sendo melhor contornados com o uso da gamificação, pois esses elementos ajudam a manter esses alunos interessados no conteúdo e motivados a aprender.

Inúmeros pensadores, inclusive, defendem o uso do lúdico como algo indispensável na prática educacional, pois afirmam que isso ajuda no desenvolvimento cognitivo, intelectual e social dos alunos.

Com isso, conclui-se que os jogos educacionais estimulam e favorecem o aprendizado de crianças e adultos, além de contribuir em pontos relacionados a saúde.

Com os jogos eletrônicos, é claro, a situação não é diferente. Nas próximas seções deste trabalho será descrito um pouco sobre seus benefícios específicos e seu uso na educação, que é o verdadeiro foco deste trabalho.

## 2.3 Jogos Eletrônicos e seus Benefícios

Embora há quem ainda desconfie dos benefícios de se jogar *videogames* e tente relacioná-los a atitudes violentas e etc, hoje já existem inúmeras pesquisas que comprovam justamente o contrário.

Apenas para citar alguns desses estudos, em 2013, cientistas de Berlim pediram que adultos jogassem o jogo *Super Mario 64* por 30 minutos ao dia durante dois meses com o objetivo de estudar o cérebro dessas pessoas, sendo que um outro grupo não jogou qualquer jogo. Em comparação com o grupo que não jogou *Super Mario*, o grupo que jogou mostrou um significativo aumento da massa cinzenta. As áreas afetadas (hipocampo direito, córtex pre-frontal direito e cerebelo) estão envolvidas em funções como navegação espacial, formação da memória, planejamento estratégico e habilidades motoras das mãos, sendo que essas mudanças foram acontecendo na medida em que os participantes jogavam mais, mostrando a conexão direta do *videogame* como causa do aumento desses efeitos (KUHN et al., 2013).

Um outro estudo, feito pela *University of Electronic Science and Technology of China* em 2015, comparou o cérebro de jogadores do gênero MOBA, jogos *multiplayer* estilo *League of Legends* ou *Defense of the Ancient*. Nessa pesquisa haviam 27 pessoas que jogaram por pelo menos seis anos e eram vencedoras de campeonatos do gênero juntamente com outras 30 pessoas que jogavam a menos de um ano. A região do córtex cerebral analisada foi a ínsula, relacionada a habilidades de percepção, coordenação motora e funções

cognitivas. Os resultados do estudo constataram maior intensidade nas conexões neurais nos cérebros das pessoas que jogavam a mais tempo e maior volume de massa cinzenta nas sub-regiões da ínsula. As partes do cérebro beneficiadas foram predominantemente evidente na ínsula esquerda, lado associado a cálculos, lógica e pensamento objetivo. O motivo disso é que em um típico jogo desse gênero os jogadores podem completar aproximadamente 150 respostas sensório-motoras por minuto, usando o teclado e o mouse, que requer uma coordenação entre atenção e funções sensório-motoras (GONG et al., 2015).

Mas não somente em relação às funções cognitivas os *videogames* agem. Eles trazem também importantes contribuições nos campos social e afetivo. Jim Brown, *Level Designer* da empresa *Epic*, lembra que os jogos significam muito para as pessoas, elas se apoiam neles em momentos difíceis, criam amizades e até mesmo se casam através deles. Não são poucos os casos de pessoas que passaram por situações difíceis e usaram os jogos para se apoiar, como o caso do menino Ezra Chatterton por exemplo, que sofria de um câncer no cérebro e passou seus últimos dias jogando *World of Warcraft* (WoW). Ezra tinha 10 anos de idade e entre entradas e saídas da emergência de hospitais, ele sempre se manteve jogando. Quando perguntado pelo seu pai sobre o motivo de gostar de jogar WoW, Ezra respondeu que gostava de interagir com pessoas as quais ele não conhecia, que não importava o quão ruim era a situação dele na vida real, ele podia ser forte e bem sucedido no WoW. A empresa do jogo, *Blizzard Entertainment*, sabendo a situação do menino, levou-o para os estúdios onde lá ele criou sua própria arma, um personagem dentro da história do jogo (para o qual ele também gravou a voz), e recebeu a primeira montaria em forma de fênix de todo o World of Warcraft. Ezra faleceu aos doze anos de idade, e é até hoje lembrado e homenageado por milhares de pessoas que nunca sequer o viram pessoalmente, mas tudo isso é possível através de um *videogame* (CHUANG, 2007).

Ainda sobre a relação desenvolvida entre os jogadores, principalmente nos MMORPGs (jogos de RPG Online), os jogadores são incentivados a cooperarem entre si em diversas situações. O jogo *Guild Wars II*, por exemplo, concede pontos especiais toda vez que o jogador usa uma habilidade para ajudar um aliado. Já no WoW, os jogadores chegam a ter que planejar estratégias com mais de 20 pessoas.

Essas ações, segundo um relatório da IBM, desenvolvem habilidades de liderança na vida real, pois essas pessoas devem lidar e as vezes liderar grupos em ambientes fortemente distribuídos e super competitivos. Dentro desses jogos, eles devem ser capazes de tomar decisões rápidas sobre quem confiar, além de recrutar, organizar, motivar e dirigir grandes grupos de jogadores em busca de um objetivo em comum. E essas são as características necessárias para líderes em empresas modernas (IBM, 2007).

Dissecando um pouco o teor motivacional dos jogos, observamos que eles usam da falha como ferramenta essencial e fornecem apenas chances intermitentes de sucesso. Eles passam a ideia de que a inteligência e/ou habilidades são um resultado de esforços e isso é fundamental para a motivação. Por exemplo, se alguém acredita que suas habilidades são fixas e não podem ser aperfeiçoadas, a falha induzirá sentimentos de inutilidade, mas se alguém acredita que suas habilidades são resultados de esforços, então a falha induzirá o pensamento de que os esforços devem ser mantidos para que as habilidades sejam aperfeiçoadas até que o objetivo seja alcançado. Com isso, os jogadores aprendem que a persistência em frente ao fracasso proporciona recompensas valiosas.

Os jogos também se provaram grandes aliados na medicina. Em 2008, um estudo apresentado na conferência *Digital Games Research* por Tammy McGraw, especialista em educação, comprovou que o jogo *Dance Dance Revolution* pode melhorar a leitura,

a concentração e a memória em crianças portadoras do Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH), transtorno caracterizado pela desatenção, hiperatividade e impulsividade. Tais resultados poderiam significar uma diminuição na quantidade de medicação que essas crianças teriam de tomar (SABO, 2008).

Outro transtorno também minimizado pelos *videogames*, mais especificamente os jogos de ação, é a dislexia. Em 2013, um grupo de cientistas comprovou que 12 horas em um jogo desse gênero aumenta significativamente a capacidade de crianças disléxicas de ler, além de aumentar a capacidade delas de atenção (FRANCESCHINI et al., 2013).

Além disso, um grupo de cientistas também constatou que os cirurgiões que jogam *videogames* três horas por semana têm 37% menos erros e realizam cirurgias laparoscópicas 27% mais rápido (JR et al., 2007).

Como mostrado até então, os jogos propiciam o desenvolvimento de habilidades que vão desde o campo intelectual quanto social. Naturalmente, o uso deles na educação também seria bem aproveitado.

### 2.3.1 Os *Serious Games*

Com o passar dos anos, as máquinas foram evoluindo e com isso, não só o gráfico, mas a profundidade das histórias e imersão proporcionada pelos jogos evoluíram igualmente. Devido a isso, criaram-se inúmeros estilos diferentes, os quais foram categorizados a partir de sua jogabilidade. No caso dos jogos com teor educacional, estes foram categorizados em um grupo específico, os *serious games*.

O *serious game* é um gênero de jogos que, diferentemente dos outros, não tem como foco o entretenimento e sim a simulação de situações do dia-a-dia, sejam elas relativas a educação ou não. O gênero não possui uma definição exata, pois essas situações podem envolver treinamento de profissionais em diversas situações, educação para crianças e adultos entre outras. O que realmente define se um jogo é um *serious game* ou não é o seu principal objetivo que, necessariamente, não pode estar ligado apenas ao entretenimento (MACHADO; MORAES; NUNES, 2015).

A ideia é utilizar os *videogames*, e tudo o que envolve ele, e colocar em um contexto mais sério apresentando um conteúdo específico, favorecendo assim a absorção desses conceitos.

É dito que o gênero dos *serious games* iniciou-se basicamente por volta dos anos 80 com os simuladores dos Estados Unidos para o exército. Hoje em dia, diferentes simuladores são até mesmo considerados para o acúmulo de horas que um piloto deve possuir para sua formação.

Para diversos treinamentos, os *serious games* são aplicados para simular situações de tomadas de decisão, que envolvam algum tipo de risco, as vezes situações de emergência ou, ainda, apenas aprender certos conteúdos. Na educação, podemos apresentar certos conceitos e então utilizar de situações específicas para exigir do jogador estas habilidades para avançar nesse jogo e, assim, ir internalizando o conteúdo.

O próximo capítulo deste trabalho irá apresentar alguns jogos do gênero *serious games* desenvolvidos, especificamente, para o ensino do idioma japonês.

### 3 SISTEMAS EXISTENTES

Com o indiscutível aumento da popularidade dos dispositivos móveis no decorrer dos últimos anos, veio também a expansão do desenvolvimento de *softwares* para eles. Com isso, surgiram inúmeros sistemas para diferentes plataformas que tiveram como foco assuntos que iam além do entretenimento.

Esses sistemas tanto auxiliam a população em situações cotidianas, como por exemplo no tráfego terrestre, quanto em situações ainda mais sérias, como monitorar sua saúde ou mesmo auxiliar idosos a terem uma vida mais segura quando desacompanhados.

Seguindo a linha desses sistemas com propósitos mais significativos, existem inúmeros aplicativos gamificados para o ensino de idiomas.

Este capítulo descreve alguns jogos encontrados especificamente para o ensino do idioma japonês.

#### 3.1 *Infinite Japanese*

O *Infinite Japanese* é um jogo 2D no estilo *arcade*, ou seja, semelhante aos jogos das máquinas antigas. Nesse tipo de jogo, o foco está no reflexo do jogador, exigindo pouca ou nenhuma estratégia (JERNUNG, 2018).

Com uma jogabilidade frenética, o jogo apresenta uma série de meteoros caindo do espaço. Nesse contexto, o jogador deve clicar em um dos meteoros, ele irá então conter uma informação seguido de duas ou mais opções. O jogador deve clicar na opção que corresponde a informação fornecida no meteoro em si. Cada vez que o jogador erra a opção, o meteoro cai e explode. Se cair um determinado número de meteoros, o jogador falha no nível e deve reiniciar.

Tanto a informação dos meteoros quanto as opções disponibilizadas podem aparecer em formato de imagens, sons ou textos (em Romaji ou em um dos três alfabetos do idioma), de acordo com a evolução do usuário dentro do jogo. O jogo, no entanto, possui tanto a interface quanto o *gameplay* em si disponível apenas em inglês, o que pode ser uma barreira para muitas pessoas.

A forma de ensino do conteúdo no jogo é através do uso da lógica do jogador. Por exemplo, a imagem número 1 da Figura 3.1 mostra o primeiro meteoro que cai em todo o jogo. Esse meteoro contém a informação "rei" em áudio e apenas uma alternativa, o "0" (zero), que é a correta, pois não temos outras opções. O segundo meteoro (número 2 da Figura 3.1) contém a informação "ichi" e as opções "1" e "0"; Juntando o conhecimento do meteoro anterior, sabemos que "rei" significa "0", logo, a opção correta para "ichi" é "1". Assim o jogo evolui entre as dezenas de palavras.

O foco do jogo é ensinar diferentes palavras, categorizando-as em 17 grupos (imagem número 3 da Figura 3.1) que vão sendo desbloqueados através do jogo, são eles: núme-

ros, cores, frutas, vegetais, animais, carnes, bebidas, roupas, clima, meios de transporte, lugares, profissões, esportes, eletrodomésticos, móveis, países e utensílios de cozinha. O *Infinite Japanese* está disponível para Android e iOS.

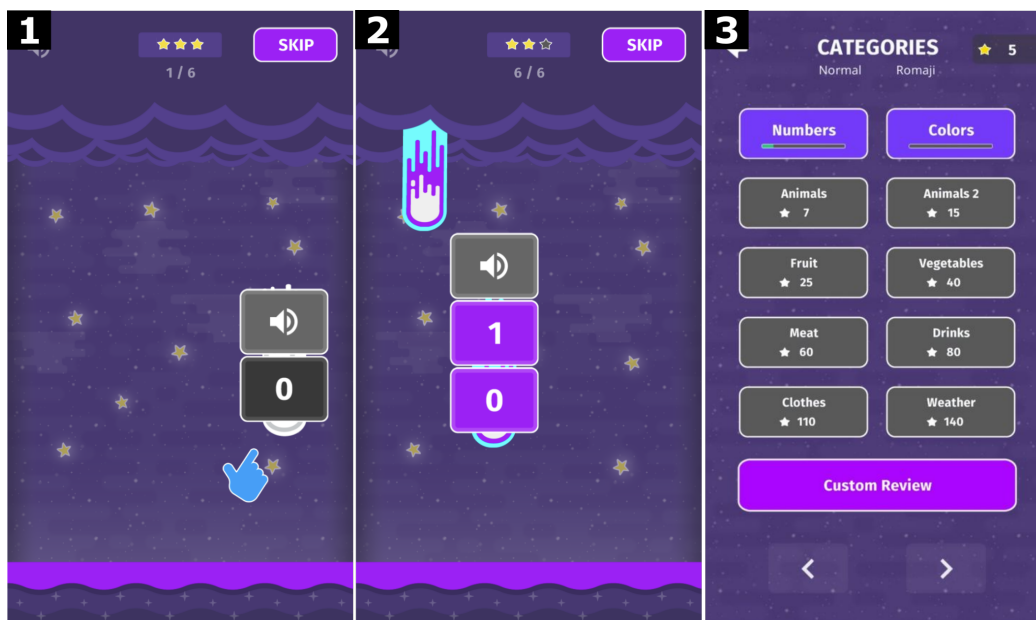


Figura 3.1: (1-2) Primeiros meteoros que caem no jogo. (3) As categorias disponíveis.

### 3.2 *Learn Japanese with Bucha*

*Learn Japanese with Bucha* é um jogo desenvolvido pelo estúdio vietnamita *Team Hoppi* para as plataformas Android e iOS (HOPPI, 2015).

A primeira imagem da Figura 3.2 apresenta as três principais possibilidades que o aplicativo oferece: *Vocabulary*, *Kanji* e *Conversation*.

Tanto em *Vocabulary* quanto em *Kanji* temos um jogo do gênero *runner* (que são aqueles jogos onde o personagem corre automaticamente enquanto o jogador desvia de obstáculos) combinado com questionários sobre diversos conteúdos do idioma (segunda imagem da Figura 3.2).

Nele, o personagem corre e obstáculos surgem junto com uma pergunta, os jogadores então devem responder essa pergunta em um determinado tempo. Ao acertarem, o personagem quebra o obstáculo e segue correndo, caso os jogadores errem, o personagem bate no obstáculo e falha no nível, tendo que recomeçar. Essas áreas do aplicativo contam com uma série de níveis que o jogador vai avançando (imagem número 3 da Figura 3.2).

Em *Kanji*, além do *runner*, temos também a opção de um jogo da memória e uma mecânica de escrita. Esta última está ainda em desenvolvimento (imagem número 1 da Figura 3.3).

Em *Conversation*, o jogo abre espaço para o jogador conversar com uma inteligência artificial (segunda imagem da Figura 3.3).

O jogo ainda conta com uma tabela de *Ranking* dos melhores jogadores e também vendas de *currency* (moeda do jogo) dentro do aplicativo.

O *Learn Japanese with Bucha* tem como foco a criação de vocabulário, contando com dezenas de palavras que são apresentadas nos três alfabetos japoneses. Ele foi feito

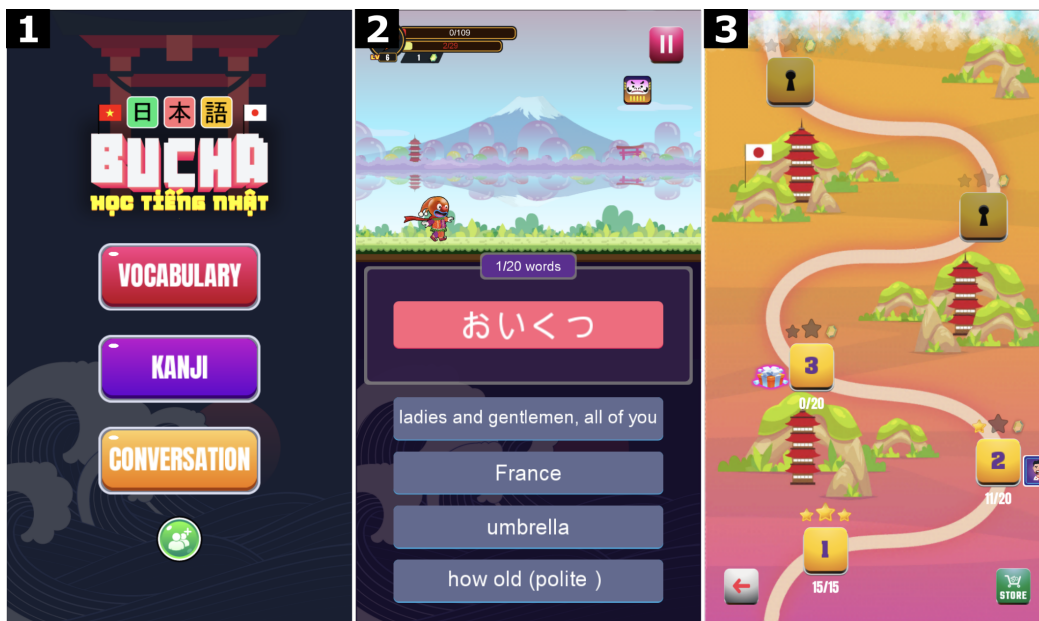


Figura 3.2: (1) As principais categorias; (2) A tela de *gameplay* e a tela de seleção de níveis (3).

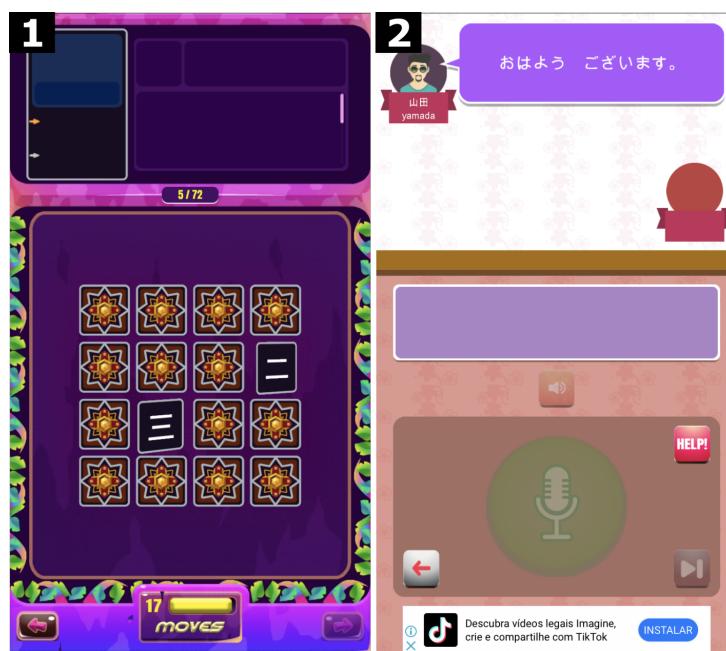


Figura 3.3: (1) Jogo da memória; (2) Tela de conversação com a IA do jogo.

também pensando no *Japanese Language Proficiency Test (JLPT)*, que é a prova de proficiência do idioma realizada uma vez por ano na maioria das regiões.

Um dos pontos negativos do aplicativo é a alta dificuldade dele mesmo nos níveis iniciais e também o fato dele estar parcialmente em vietnamita ainda, tornando difícil a leitura dos menus para a maioria das pessoas.

### 3.3 Kids YAY - Learn Japanese

Desenvolvido pela *Giant Balloon Digital* em 2019, o *Kids YAY* foi projetado para crianças de dois a oito anos e também para os alunos iniciantes do idioma. Assim como os outros jogos apresentados, ele é focado na adição de vocabulário para o usuário (BALLOOM, 2019).

No total, o jogo possui 16 categorias (imagem número 1 da Figura 3.4), sendo elas: cores, partes do corpo, frutas, membros da família, números, animais, dias, meses, roupas, frases, comidas, bebidas, Hiragana, Katakana, meios de transporte e adivinhação de animais. Os primeiros quatro grupos são gratuitos e o resto é desbloqueado com a compra deles dentro do aplicativo.

A maioria das categorias inclui duas partes: *Learn* e *Play* (segunda imagem da Figura 3.4).



Figura 3.4: (1) As categorias do jogo; (2) As opções para aprender as palavras ou para entrar direto no jogo.

Em *Learn* (primeira imagem da Figura 3.5), o usuário conhece um grupo de palavras e seus respectivos significados, porém, sem qualquer interação com o jogador. O conteúdo então é colocado para o usuário decorar e depois aplicar no minigame correspondente.

Em *Play* (segunda imagem da Figura 3.5), o usuário começa a realizar dinâmicas com esse grupo de palavras que aprendeu. As quatro dinâmicas iniciais são baseadas na mecânica de *drag and drop*.

O aplicativo ainda oferece outras opções de idiomas para configurar; Além do inglês, ele também permite ao jogador partir do: espanhol, chinês simplificado, chinês tradicional e malaio.



Figura 3.5: (1) Tela de memorização das palavras; (2) Tela de *gameplay*.

O jogo está disponível para Android e iOS e também tem o adicional de não requerer conexão com a internet.

### 3.4 *Learn Japanese by MindSnacks*

Lançado em 2015, o *Learn Japanese by MindSnacks* é um jogo baseado em oito *minigames* que gradualmente desenvolvem habilidades essenciais de leitura, escrita e conversação (MINDSNACKS, 2015).

Ideal tanto para crianças quanto para alunos iniciantes, ele é também focado em criar vocabulário, contendo mais de 800 palavras e frases separadas em diferentes lições. O usuário pode aprender uma base de 20 palavras com cada uma dessas lições junto com clipes de áudio correspondentes, tendo ainda um modo de revisão em que permite que ele volte às lições anteriores para praticar.

O jogo contém no total 50 lições separadas nos minigames (imagens número 1 e 2 da Figura 3.6), sendo algumas gratuitas e as outras desbloqueadas através da compra dentro do aplicativo.

Os *minigames* são variados mas, em sua maioria, são baseados na mecânica de *tap* (terceira imagem da Figura 3.6). O *Learn Japanese by MindSnacks* é exclusivo para iOS.

### 3.5 Considerações Sobre os Jogos Existentes

Com o intuito de identificar as forças deste trabalho e os pontos em que ele se destaca dos demais, a Tabela 3.1 apresenta uma série de comparações entre esses sistemas descritos nas seções anteriores e o sistema proposto neste trabalho.



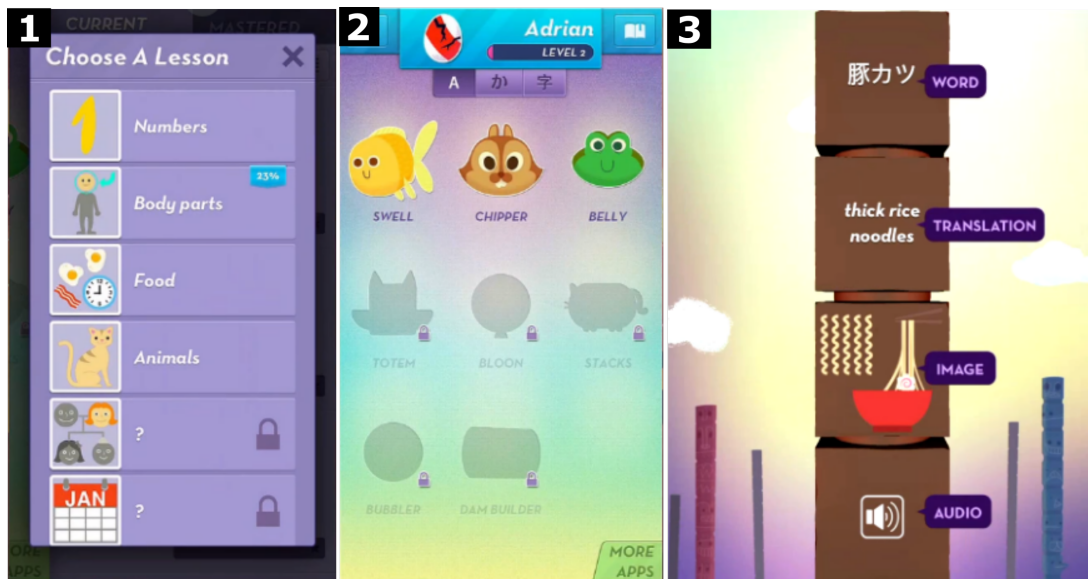


Figura 3.6: (1) Categorias; (2) Lista dos *minigames*; (3) Tela de *gameplay*.

No geral, percebeu-se uma grande dificuldade de encontrar jogos em português que ensinem japonês, principalmente se tratando de jogos “completos” (que possuem início, meio e fim, progressão em uma história etc.) e não somente aplicativos gamificados. Basicamente todos partem do inglês, o que pode ser um grande empecilho para aqueles que não dominam esse idioma e apenas gostariam de aprender o japonês em si.

Tabela 3.1: Tabela comparativa entre os sistemas analisados e o **Kana Trip**.

Características	Infinite Japanese	Kids YAY	MindSnacks	Bucha	Kana Trip
Gratuito	Sim	Sim/Não	Sim/Não	Sim	Sim
Interface em português	Não	Não	Não	Não	Sim
Ensino português > japonês	Não	Não	Não	Não	Sim
Jogo completo	Não	Não	Não	Não	Sim
Ensino do alfabeto	Não	Sim	Não	Sim	Sim
Multiplataforma	Sim	Sim	Não	Sim	Não

## 4 MODELAGEM DO SISTEMA

Nesta seção será descrita a modelagem do sistema desenvolvido (Kana Trip), além de uma breve apresentação das ferramentas utilizadas em sua implementação.

### 4.1 Descrição

O Kana Trip é um jogo *mobile* 2D, desenvolvido com a tecnologia *Unity*, elaborado com o intuito de introduzir o alfabeto japonês Hiragana ao jogador. A ideia principal é abordar a versão básica do alfabeto, ou seja, os 46 sons explicados e ilustrados na Seção 2.1.1. Ao longo do jogo, o usuário, mesmo com nenhum conhecimento em Hiragana, deve ser capaz de escrever e reconhecer os 46 sons.

No sistema, os personagens vão introduzindo pouco a pouco o conteúdo aos usuários e, logo após, o jogo apresenta uma seção de treino de escrita de todos os símbolos apresentados naquele momento, seguido de um *minigame*, que serve como uma espécie de desafio, comprovando a fixação do que foi aprendido. O jogador não é capaz de avançar nos níveis caso falhe em um desses *minigames*.

No jogo, também é possível que os usuários acessem um local (que representa o caderno da personagem), onde ficam registrados todos os símbolos do alfabeto e seus significados. O caderno atualiza conforme o jogador vai avançando nos níveis e vai aprendendo novos grupos de sílabas.

### 4.2 Mapa de Navegação

A Figura 4.1 apresenta as telas e caminhos que um jogador pode acessar dentro do jogo.

As imagens 1 e 2 representam as Telas de cadastro e *login*, respectivamente. O jogador pode transitar entre uma e outra através de *links* disponíveis.

A Tela 3 ilustra a introdução geral do jogo. Nela, são apresentados os personagens, seus conflitos e objetivos, através de uma série de imagens que vai contando a história. Essa introdução acontece apenas na primeira vez que o jogador entrar no sistema, após isso, o jogo passa direto para a Tela 4.

Na imagem 4 é representado a Tela de seleção de níveis. Nela, estão dispostos todos os 10 níveis criados (eles estarão disponíveis conforme o progresso do jogador), e é através dela que o jogador pode transitar entre um e outro. Nessa Tela há um botão que permite ao jogador voltar para a Tela de *login* e outro botão que o leva para a área do Caderno (Tela 5). Na Tela do Caderno, há um botão para o jogador voltar de onde acessou.

Após o jogador selecionar um nível, o jogo mostra uma série de imagens introduzindo

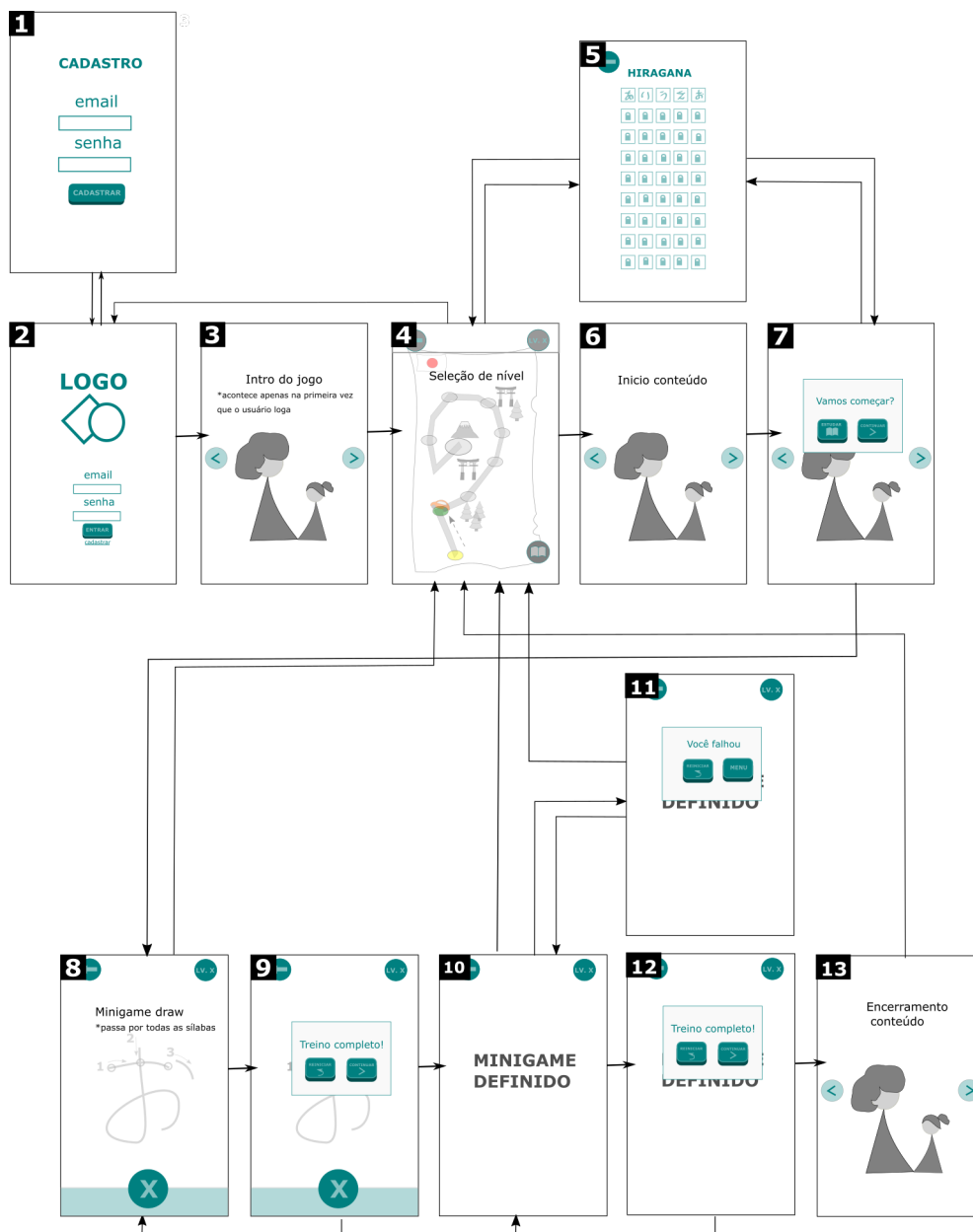


Figura 4.1: Mapa de navegação.

algum conteúdo do idioma japonês (Tela 6). Após concluir a história apresentada, o jogo pergunta ao usuário se ele deseja acessar o Caderno para revisar o conteúdo recém aprendido ou se ele deseja continuar o jogo.

A Tela 8 ilustra a mecânica de treino de escrita (*draw*). Essa mecânica sempre acontece após a introdução de um novo conteúdo e não possui condição de falha. Ao terminar, o jogador pode escolher entre repetir novamente, caso deseje treinar mais, ou avançar para a próxima mecânica (Tela 10).

A Tela 10 representa um dos *minigames* implementados no jogo. Esse *minigame* é definido de acordo com o nível e varia entre os quatro disponíveis. Independente de qual for, ele possui uma condição de falha e, caso o jogador falhe (Tela 11), ele pode escolher entre repetir essa partida em que falhou ou voltar para a Tela de seleção de níveis (Tela 4).

Ao concluir o *minigame*, o jogador recebe também a opção de repetir ou avançar (Tela

12). Por fim, caso ele avance, o jogo apresenta mais uma série de imagens de história do jogo, encerrando o conteúdo recém aprendido (Tela 13).

Após passar pelo encerramento de algum conteúdo, o jogador é levado novamente a Tela de seleção de nível (Tela 4) e lá ele poderá então ir para o próximo nível e avançar no jogo, se assim desejar.

### 4.3 Diagrama de Casos de Uso

Este sistema possui apenas um ator, que seria o próprio jogador. A Figura 4.2 apresenta o diagrama de Casos de Uso para o jogador, descritos a seguir.

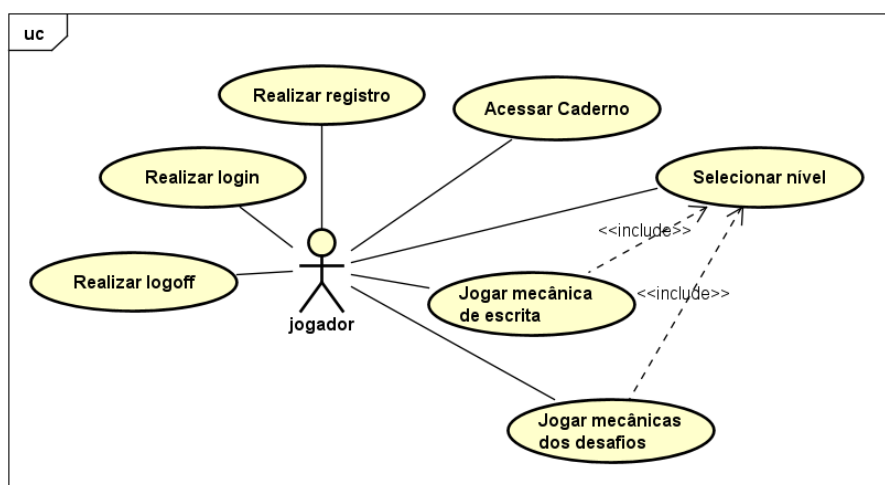


Figura 4.2: Diagrama de casos de uso.

- **Realizar registro:** Este caso de uso representa a realização do cadastro de um jogador novo no jogo. O usuário deve preencher o formulário com os dados pedidos. Caso alguma informação inserida não esteja de acordo com as regras de validação definidas na implementação do sistema, o cadastro não é realizado e uma mensagem de erro é mostrada.
- **Realizar *login*:** Este caso de uso representa a realização do *login* de um usuário já cadastrado. Para ele acontecer, é necessário que sejam inseridas informações de email e senha. Caso as informações inseridas não correspondam com o que está salvo no banco de dados, uma mensagem de erro é mostrado e o usuário não consegue entrar no jogo.
- **Realizar *logoff*:** Este caso de uso representa a ação do jogador de realizar o *logoff* do sistema. Ele pode acessar essa opção através da Tela de seleção de níveis. Ao optar por isso, seus dados salvos serão apagados e ele terá que realizar *login* novamente caso deseje voltar ao jogo.
- **Acessar Caderno:** Este caso de uso representa a ação do jogador de acessar seu caderno. Ele pode escolher essa opção sempre após a introdução de um conteúdo ou no momento que desejar através da Tela de seleção de nível.

- Selecionar nível: Este caso de uso representa o momento em que o jogador clica em um dos níveis na Tela de seleção de nível. Os níveis iniciarão fechados e serão abertos conforme o jogador for avançando na história do jogo, ou seja, conforme ele for concluindo os níveis anteriores. Ao clicar, o jogo apresenta o conteúdo referente a esse nível escolhido e então começa as mecânicas de *gameplay* implementadas.
- Jogar mecânica de escrita: Este caso de uso representa a ação do jogador de jogar a mecânica de treino de escrita. Ele acontece sempre logo após um novo conteúdo ser apresentado. Ele não possui condição de falha.
- Jogar mecânicas dos desafios: Este caso de uso representa a ação do jogador de jogar uma das mecânicas de desafio. Elas são sortidas e definidas de acordo com o nível. Todas elas possuem condição de falha.

#### 4.4 Diagrama de Classes

Esta seção fala sobre algumas das classes implementadas no *frontend* deste projeto.

A Figura 4.3 mostra as classes relacionadas ao cadastro e *login* de um jogador. A *Backend\_Manager* possui todas as *URL's* necessárias, assim como também outras informações, para fazer as requisições para o *backend*. Ela, inclusive, contém duas outras classes dentro de si que servem para pegar os dados em formato JSON, retornado pelo *backend*, e os inserir em uma lista para posterior acesso de outras classes.

Através de um objeto da *Backend\_Manager*, as classes *Register* e *Login* conseguem passar para o *backend* os dados necessários para a realização de suas ações.

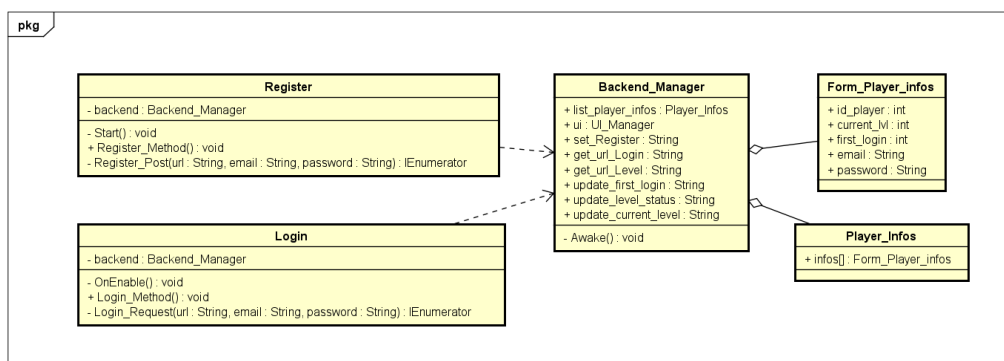


Figura 4.3: Classes relacionadas ao cadastro e *login* dos jogadores.

A Figura 4.4 apresenta as classes relacionadas à lógica por trás do menu de seleção de níveis. A *LevelLogic* se conecta a *Backend\_Manager* através de um objeto e por ele consegue pedir ao *backend* que busque os dados da tabela *level*. Com esses dados, a classe chama um método que é capaz de abrir os níveis que devem estar aberto para aquele jogador, e fechar os que devem estar fechados. Para a movimentação do ponto das personagens pelas bolinhas dos níveis, a classe *LevelSelect* passa para a *MenuBehaviour* a posição que o jogador está clicando e então ela faz a movimentação de fato.

Já para a mecânica de desenho, as classes são as apresentadas na Figura 4.5. A *LevelManagerDraw* possui como atributos, entre outros, uma série de *arrays* destinados a configuração dos níveis do jogo. De acordo com o nível atual, ela pega as referências das *prefabs* e fica responsável por criar/destruir os pontos configurados para cada símbolo do Hiragana. No momento que o jogador começa a tocar a tela, a *LinesDrawer* cria um

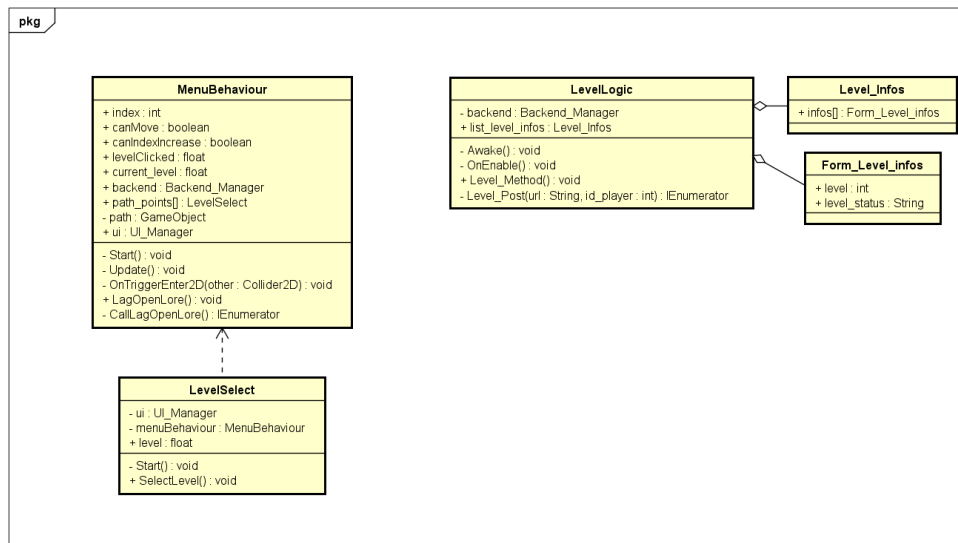


Figura 4.4: Classes relacionadas ao comportamento do menu de seleção de níveis.

objeto de *Line* (ela mesma configura suas propriedades) enquanto *Words* vai verificando as colisões com os pontos.

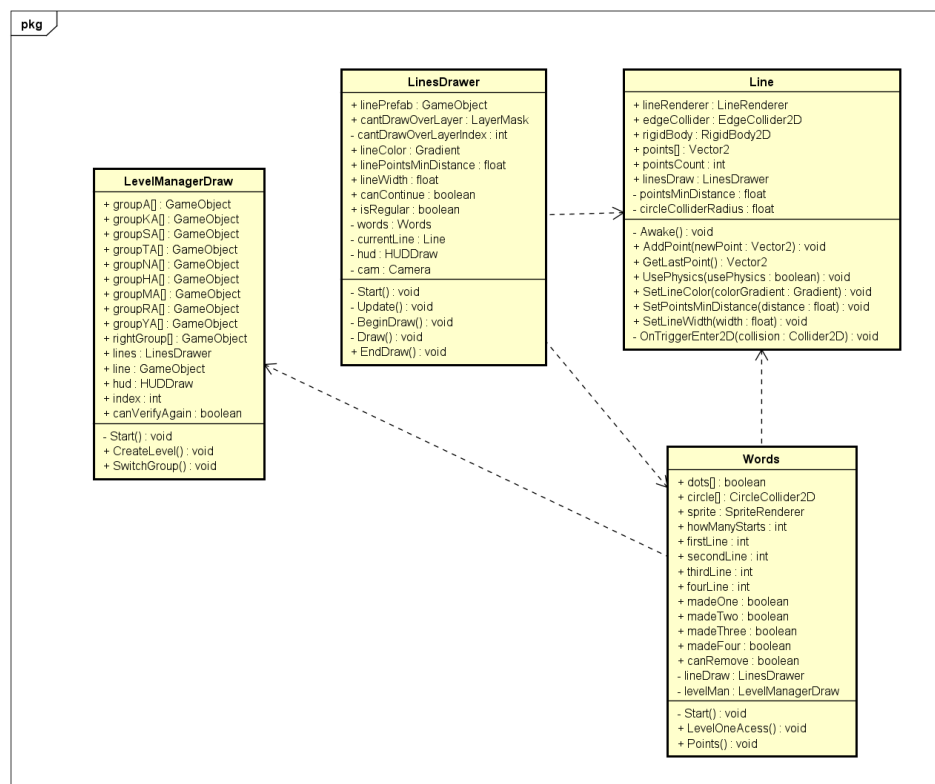


Figura 4.5: Classes relacionadas a mecânica de desenho do treino de escrita.

Para os *minigames* dos desafios, a Figura 4.6 ilustra as classes responsáveis pela mecânica dos objetos flutuantes. Outros *minigames* possuem uma implementação bem semelhante a deste, que será melhor descrito.

A classe *BalloonLevel* é responsável por verificar se o nível atual é um dos níveis que

foi configurado para ter aquele *minigame* e, se sim, ela usa as informações configuradas (dentro de objetos da classe *Attributes\_Level*, que fica dentro dela mesma) para configurar detalhes como, por exemplo, os alvos daquele nível. Ela também é a responsável por instanciar as *prefabs* do nível (os objetos flutuantes em si). A classe *Balloons* é anexada à *prefab* em si, e a *Input\_Balloons* é responsável por pegar o *input* do jogador.

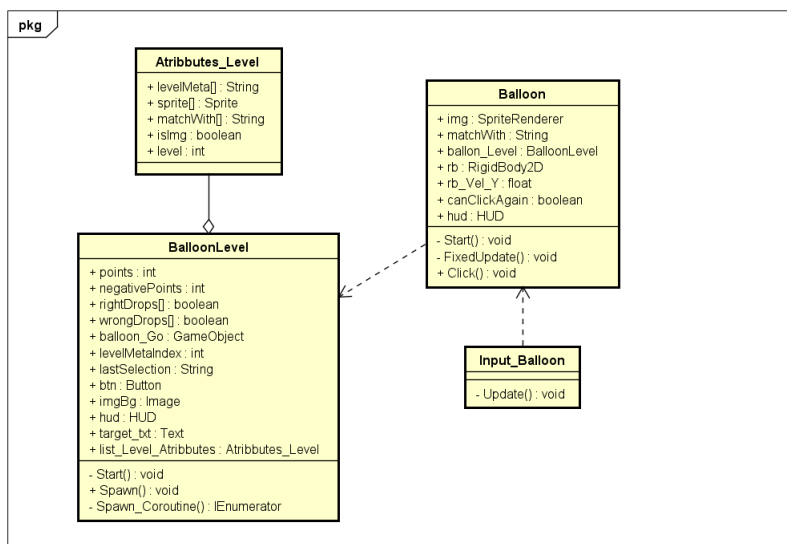


Figura 4.6: Classes relacionadas a mecânica dos objetos flutuantes.

## 4.5 Diagrama de Entidades e Relacionamentos

A Figura 4.7 apresenta as duas tabelas, e suas relações, que foram implementadas no banco de dados do jogo.

A tabela *player* guarda as informações do jogador; Os campos *email* e *password* são referentes ao *login*, já os outros são necessárias para posterior manipulação dos dados no *frontend* do jogo.

Os campos *current\_lvl* e *first\_login* guardam, respectivamente, o último nível que o jogador entrou e se está sendo o primeiro *login* daquele usuário ou não.

Já a tabela *level* guarda os *status* dos níveis (se estão fechados, abertos ou finalizados) ao mesmo tempo em que relaciona cada um deles a cada um dos jogadores, através do *id player*.

Demais dados guardados no sistema são salvos através da classe *Player.Prefs* da própria *Unity*.

## 4.6 Ferramentas Utilizadas

Ao longo desta seção serão apresentadas algumas das ferramentas utilizadas no desenvolvimento deste trabalho.

### 4.6.1 Unity

A *Unity* é uma *engine* de jogo multiplataforma desenvolvido pela *Unity Technologies* em 2005. Anunciada originalmente na Conferência Mundial de Desenvolvedores da *Apple Inc*, ela era exclusiva para o *Mac OS X*, mas ao longo do tempo foi estendida para

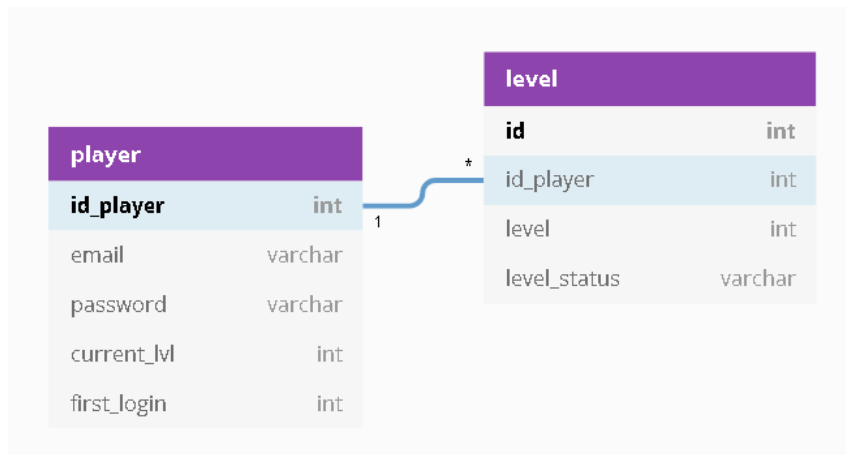


Figura 4.7: Tabelas do banco de dados.

oferecer suporte a uma variedade de plataformas *desktop*, móveis, console e realidade virtual.

A *engine* pode ser usada tanto para criar jogos bidimensionais (2D) quanto tridimensionais (3D) e, além disso, ela já foi também adotada por indústrias fora dos *videogames*, como por exemplo o cinema, arquitetura, engenharia e outras.

Reconhecida por ser de fácil aprendizado, ela é bastante indicada para desenvolvedores iniciantes e também particularmente popular para o desenvolvimento de jogos móveis iOS e *Android* (TECHNOLOGIES, 2005) e, por esses motivos, ela foi a *engine* escolhida.

Para o desenvolvimento do **Kana Trip**, a *Unity* foi usada como a principal tecnologia, sendo utilizada desde a implementação da interface visual até os códigos. Nela, o desenvolvimento do *frontend* foi realizado através da linguagem de programação C#.

#### 4.6.2 PHP

Para a integração do banco de dados com a *Unity*, a linguagem escolhida foi o PHP, por questões de simplicidade e familiaridade.

O PHP é uma linguagem usada originalmente para o desenvolvimento de aplicações no lado do servidor, sendo capaz de ser facilmente inserida dentro de documentos HTML, dispensando em muitos casos o uso de arquivos externos para processamentos de dados.

Criado por Rasmus Lerdorf em 1995, o PHP é atualmente mantido pela organização *The PHP Group* sob a *PHP License*.

Hoje em dia, ele serve para diferentes propósitos, embora seja oficialmente dito ser uma linguagem especialmente adequada para o desenvolvimento *web*.

O que difere o PHP do *JavaScript*, por exemplo, no lado do cliente, é que o código é executado no servidor, gerando o HTML que é enviado para o navegador. O navegador recebe os resultados da execução, mas não conhece o código fonte (GROUP, 2001).

No **Kana Trip**, essa tecnologia foi usada para o *backend*, existindo, assim, classes C# que chamam métodos PHP pedindo para que estes métodos então busquem dados e/ou façam as devidas alterações no banco de dados do jogo.

#### 4.6.3 MySQL / PHP MyAdmin

Como sistema de gerenciamento de banco de dados foi utilizado o MySQL, também por questões de facilidade de uso/manutenção e familiaridade.

Desenvolvido, distribuído e mantido pela *Oracle Corporation*, o MySQL foi origi-



nalmente feito para lidar de maneira ágil com bancos de dados de grande volume e é atualmente utilizado com sucesso em ambientes de produção altamente exigentes. Em constante desenvolvimento, o MySQL oferece um conjunto rico de funções que permitem uma conectividade, velocidade e segurança adequadas para acessos a bancos na *internet* (ORACLE, 1995).

Neste trabalho, o MySQL foi utilizado em conjunto com o *phpMyAdmin*, que é uma ferramenta *web, open source*, desenvolvido em PHP especialmente para uma melhor administração do MySQL. Com ela, podemos facilmente criar e remover bases de dados, além das operações básicas das tabelas e campos como criações, remoções, inserções, alterações e etc. Através dessas duas tecnologias, foram-se criadas as tabelas e armazenado os dados necessários.

## 5 KANA TRIP

O jogo é contextualizado em uma história, onde temos duas personagens em uma viagem ao Japão. Essas personagens são Dandara, uma renomada *designer*, e sua filha Suri, de 12 anos. Dandara já viajou a muitos países diferentes por conta de seu trabalho e, com isso, aprendeu vários idiomas, incluindo o japonês. Já Suri é uma menina hiperativa, apaixonada por *videogames* e pela cultura pop japonesa mas que não sabe falar o idioma. Dandara então resolve ensinar sua filha o japonês, começando pela alfabetização do Hiragana. Para isso, a *designer* monta um roteiro de passeios específicos, onde pretende ensinar sua filha os grupos de sílabas do alfabeto.

A imagem à esquerda da Figura 5.1 apresenta a tela de *login* do **Kana Trip**. Nela, existem dois campos de texto abaixo do logo do jogo, juntamente de um botão "Entrar". O primeiro campo é destinado a receber o email do jogador, enquanto o segundo recebe a senha, ambos são utilizados para a realização do login.

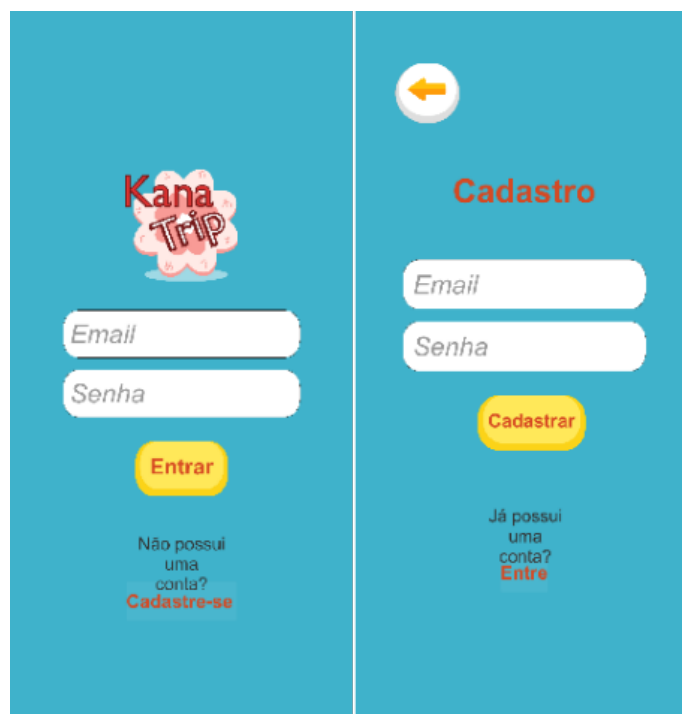


Figura 5.1: Telas de *login* e de cadastro.

Na parte inferior existe um texto guiando o usuário a clicar no link de "Cadastre-se" caso ele não possua um registro no sistema ainda (imagem à direita na Figura 5.1). Nessa tela, existem dois campos assim como a outra, o botão de "Cadastrar" e também um

texto guiando o jogador, dessa vez, de volta a tela de *login*. Além disso, existe também um botão no canto superior esquerdo que serve para o mesmo propósito. O jogador pode então transitar entre essas duas telas através desses *links*.

Ao clicar no botão de "Entrar", na tela de *login*, uma busca é feita no banco de dados pelas informações inseridas pelo jogador e, caso encontrado seu registro, o sistema entra no jogo de fato.

Caso seja a primeira vez que o usuário esteja entrando no jogo (verificado através de um campo no banco de dados dedicado a isto, como explicado na seção 4.5), o sistema mostrará a tela de introdução geral do jogo, onde serão apresentados os personagens de **Kana Trip** (Figura 5.2). Caso não seja a primeira vez que o jogador esteja entrando no sistema, essa introdução é pulada.



Figura 5.2: Introdução geral do jogo.

Após a introdução geral do jogo (no caso de primeiros acessos), o usuário é levado à tela de seleção de níveis (imagem à esquerda da Figura 5.3). Essa tela é um mapa abstraído do Japão e representa os pontos em que Dandara e Suria vão visitar, ou seja, os níveis. Nessa tela, há um botão que permite ao jogador voltar a tela de *login* (isso apagará os dados da sessão), e um outro botão na parte inferior direita da tela, que permite o acesso ao Caderno da personagem (imagem à direita da Figura 5.3). Onde o jogador poderá acessar todos os símbolos, e seus significados, aprendidos até o momento. Essa área vai liberando os itens conforme o jogador avança nos níveis e aprende o conteúdo.

Ao entrar em um nível, vemos um pedaço da história onde as personagens vão interagir e então um grupo de palavras/sílabas será apresentado por Dandara (Figura 5.4).

Após a introdução do conteúdo, o jogo entra no modo de treino da escrita, e, após isso, ele leva o jogador a um desafio específico que conterà esse conteúdo recém aprendido.



Figura 5.3: Na esquerda, o mapa de seleção de níveis. Na direita, a área do Caderno.



Figura 5.4: Introdução do Hiragana.

## 5.1 Mecânicas do Jogo

Ao todo, foram implementados cinco dinâmicas, uma de desenho, com propósitos de melhor fixação do conteúdo (logo não possui condição de falha), e outras quatro que servem como os desafios, com o intuito de validar o que foi aprendido.

Após realizar o desafio do nível em que está, o jogo apresenta o encerramento daquele conteúdo e então o jogador será levado à tela de seleção de níveis novamente.

O jogo contém ao todo 10 níveis, sendo que do primeiro ao nono são distribuídos e apresentados os grupos do Hiragana, enquanto o décimo é uma revisão de tudo o que foi visto ao longo do jogo. Eles vão sendo desbloqueados conforme o jogador avança no jogo.

### 5.1.1 Desenho

Essa mecânica (Figura 5.5) consiste em um treino de escrita, onde o jogador deve desenhar todos os símbolos aprendidos naquele nível. Como uma alusão às atividades realizadas com crianças na escola, essa mecânica funciona como uma espécie de brincadeira de ligar os pontos. O jogador deve desenhar por cima dos pontos indicados, fazendo o melhor traço possível. Para respeitar a ordem de escrita japonesa, o jogo não permite que o jogador faça um traço passando pelos pontos na ordem errada. Caso isso aconteça, o jogo apaga a linha e o usuário deve fazer novamente. O jogo valida como “Perfeito” traços que passam certo pelos pontos e como “Regular” os traços mais tortos. Ao terminar, o jogador tem a opção de repetir a partida ou avançar para o desafio, que consiste em um dos quatro *minigames* descritos abaixo.

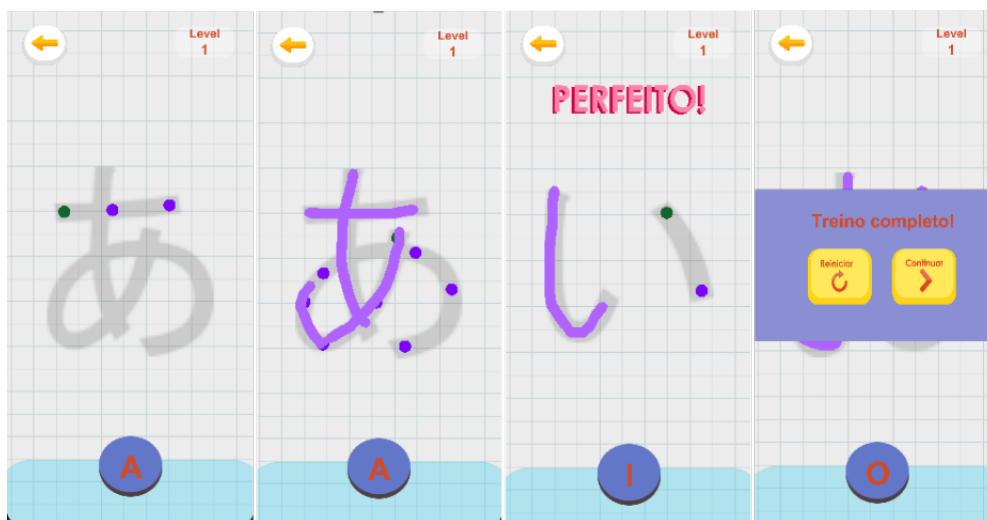


Figura 5.5: Mecânica de desenho.

A Figura 5.6 ilustra a configuração de um elemento desses níveis. Foram criadas *prefabs* para cada um dos símbolos do Hiragana. Cada *prefab* possui seus pontos devidamente posicionados, assim como uma série de outros colisores ao redor também. Esses colisores ficam com o *alpha* em zero, o que os deixa transparentes durante a partida. Eles são usados para a verificação de erros do jogador ao desenhar.

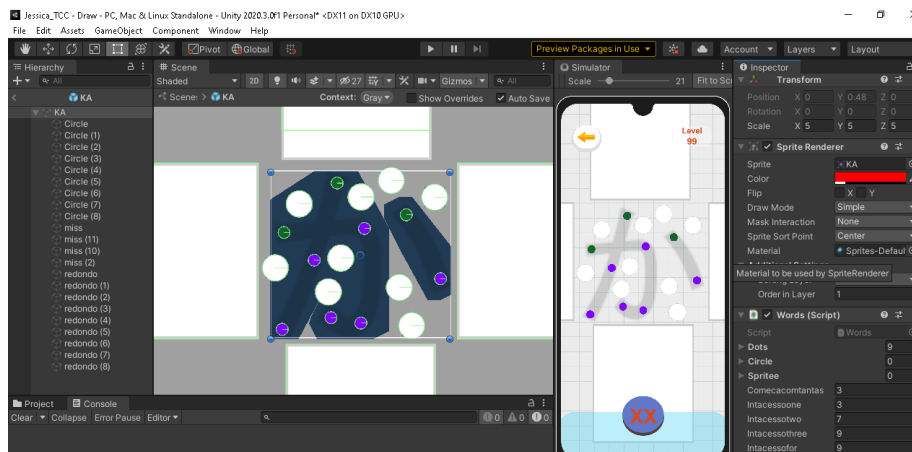


Figura 5.6: Configuração da sílaba "KA".

### 5.1.2 Drag & Drop

Essa mecânica (Figura 5.7) consiste em um jogo de arrastar itens a locais específicos. O jogo apresenta os elementos aprendidos no conteúdo daquele nível, um grupo em sua versão em Hiragana e outro grupo em sua versão em rōmaji <sup>1</sup>



Figura 5.7: Mecânica de *drag & drop*.

Para isso, foi criada a classe *Couples* (imagem à esquerda da Figura 5.8) que serve como uma espécie de forma para guardar as informações necessárias de cada um dos elementos do *minigame*, esses dados são utilizados na configuração dos níveis e na verificação de quando jogador soltar. Para a movimentação, foi criada a classe *DragDropMec* (imagem à direita da Figura 5.8) que é anexada nas *prefabs* desses elementos e então eles mesmos se movimentam e alteram o valor de seu *alpha*.

O jogador deve arrastar o Hiragana correspondente à sua versão em rōmaji. Caso o

<sup>1</sup>Romanização do alfabeto japonês, usado para a transcrição fonética da língua japonesa para o alfabeto romano.

```

Couples.cs
1 using System.Collections;
2 using System.Collections.Generic;
3 using UnityEngine;
4 using UnityEngine.UI;
5
6 public class Couples : MonoBehaviour
7 {
8     public Image img;
9     public Text txt;
10    public string matchwith;
11 }
12

DragDropMec.cs
3 using UnityEngine;
4 using UnityEngine.EventSystems;
5
6 [Unity 1 referencia]
7 public class DragDropMec : MonoBehaviour, IBeginDragHandler, IEndDragHandler, IDragHandler
8 {
9     [SerializeField] canvas canvas;
10    private RectTransform rectTransform;
11    private Vector2 defaultPos;
12    private CanvasGroup canvasGroup;
13    [Mensagem do Unity 0 referencias]
14    private void Awake()
15    {
16        rectTransform = GetComponent<RectTransform>();
17        defaultPos = GetComponent<RectTransform>().anchoredPosition;
18        canvasGroup = GetComponent<CanvasGroup>();
19    }
20
21    [referencias]
22    public void OnBeginDrag(PointerEventData eventData)
23    {
24        canvasGroup.alpha = .6f;
25        canvasGroup.blocksRaycasts = false;
26    }
27
28    [referencias]
29    public void OnEndDrag(PointerEventData eventData)
30    {
31        canvasGroup.alpha = 1;
32        canvasGroup.blocksRaycasts = true;
33    }
34
35    [referencias]
36    public void OnDrag(PointerEventData eventData)
37    {
38        rectTransform.anchoredPosition += eventData.delta / canvas.scaleFactor;
39    }
40 }

```

Figura 5.8: Parte da implementação do *minigame*

jogador tente arrastar para o local errado, o jogo reseta a posição do elemento que ele tentou arrastar e é diminuído um no número de tentativas do jogador. Caso o número de tentativas chegue a zero, o usuário perde a partida e então ele tem a opção de reiniciar ou de voltar para a tela de seleção de níveis. O jogador vence quando arrastar todos elementos corretamente. Assim, ele terá a opção de avançar para o encerramento daquele nível, ou reiniciar a partida, se assim desejar.

### 5.1.3 Quiz

Essa mecânica (Figura 5.9) consiste em um quiz de perguntas mesclado a um *runner* padrão.

O jogo apresenta uma série de elementos (os mesmos aprendidos naquele nível), juntamente de várias opções. Enquanto isso, Suri fica correndo, o jogador então deve clicar na opção correspondente a informação que está sendo fornecida no momento, caso acerte, Suri pula um obstáculo, caso erre, ela bate e a partida encerra. O jogo foi baseado no apresentado na Seção 3.2.

Tanto a informação quanto as opções podem vir em Hiragana ou rōmaji, depende do nível. A Figura 5.10 mostra a configuração do level 2, onde o grupo utilizado é o "KA", "KI", "KU", "KE", "KO". A ordem que aparece as informações é sempre aleatória.

Na imagem, Suria está correndo em um campo com cerejeiras, mas o visual do *minigame* varia de acordo com o nível que o jogador está.

### 5.1.4 Jogo da Memória

Esse desafio (Figura 5.11) consiste em um clássico jogo da memória. Cartões serão dispostos, sendo metade deles símbolos em Hiragana e a outra metade suas respectivas versões em rōmaji. O jogador deve virar todos corretamente. Caso ele erre, ele perde uma de suas tentativas disponíveis. Ao chegar em zero esse valor, ele perde a partida e então poderá reiniciar ou voltar para a tela de seleção de níveis. O jogador vence quando vira todos os cartões corretamente.



Figura 5.9: Mecânica de quiz.

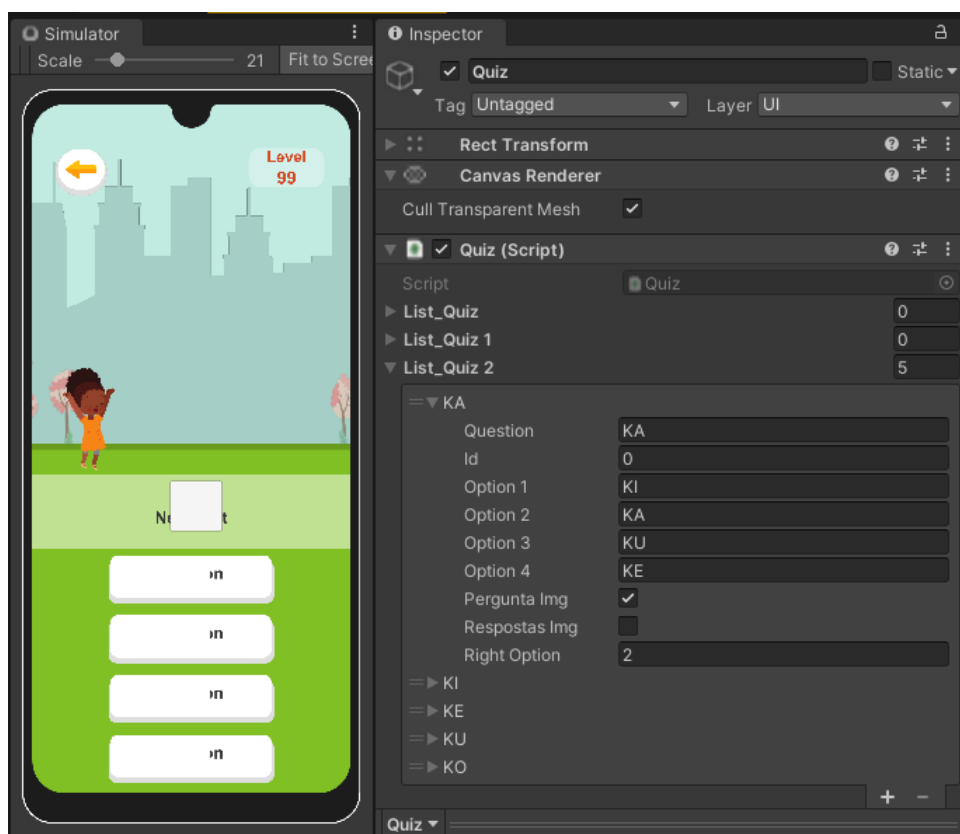


Figura 5.10: Configuração do nível 2.

### 5.1.5 Jogo dos Objetos Flutuantes

Esse desafio (Figura 5.12) funciona da seguinte forma: o jogo fornece um alvo (em Hiragana ou não), por exemplo, na imagem é o "TE" em rōmaji, e então muitos objetos vão passar na tela. Cada um deles conterá uma informação (em Hiragana ou não) e o jogador





Figura 5.11: Jogo da memória.

deve tocar naqueles que correspondem ao alvo indicado pelo jogo. Após um certo tempo o alvo muda e o jogador deve então seguir esse novo alvo.

Cada vez que o jogador toca em um objeto que não corresponde ao alvo, ele perde uma de suas tentativas. Se esse valor chegar a zero, ele falha no *minigame* e então receberá a opção de reiniciar ou voltar para a tela de seleção de nível.

Assim como o quiz, na Figura 5.12 são folhas voando, mas o visual do *minigame* varia de acordo com o nível que o jogador está.



Figura 5.12: Mecânica dos objetos flutuantes.

## 5.2 *Level Design*

Para a disposição do conteúdo do Hiragana ao longo dos níveis, foi optado a abordagem padrão, em que apresenta grupos de 5 palavras/sílabas por vez, seguindo uma ordem específica. Sendo assim, o *level design*<sup>2</sup> foi feito da seguinte forma:

- Level 1:
  - Conteúdo: A, I, U, E, O
  - Treino de escrita dos 5 elementos, um após o outro, na ordem descrita acima
  - *Drag & Drop*
  - Encerramento do conteúdo
- Level 2:
  - Conteúdo: KA, KI, KU, KE, KO
  - Treino de escrita dos 5 elementos, um após o outro, na ordem descrita acima
  - Quiz
  - Encerramento do conteúdo
- Level 3:
  - Conteúdo: SA, SHI, SU, SE, SO
  - Treino de escrita dos 5 elementos, um após o outro, na ordem descrita acima
  - Jogo da memória
  - Encerramento do conteúdo
- Level 4:
  - Conteúdo: TA, CHI, TSU, TE, TO
  - Treino de escrita dos 5 elementos, um após o outro, na ordem descrita acima
  - Objetos flutuantes
  - Encerramento do conteúdo
- Level 5:
  - Conteúdo: NA, NI, NU, NE, NO
  - Treino de escrita dos 5 elementos, um após o outro, na ordem descrita acima
  - *Drag & Drop*
  - Encerramento do conteúdo
- Level 6:
  - Conteúdo: HA, HI, FU, HE, HO
  - Treino de escrita dos 5 elementos, um após o outro, na ordem descrita acima

---

<sup>2</sup>Termo utilizado dentro do *game design* para se referir a idealização/criação/configuração das fases de um jogo.

- Objetos flutuantes
- Encerramento do conteúdo
- Level 7:
  - Conteúdo: MA, MI, MU, ME, MO
  - Treino de escrita dos 5 elementos, um após o outro, na ordem descrita acima
  - Quiz
  - Encerramento do conteúdo
- Level 8:
  - Conteúdo: RA, RI, RU, RE, RO
  - Treino de escrita dos 5 elementos, um após o outro, na ordem descrita acima
  - Quiz
  - Encerramento do conteúdo
- Level 9:
  - Conteúdo: YA, YU, YO, WA, WO, N
  - Treino de escrita dos 5 elementos, um após o outro, na ordem descrita acima
  - Jogo da memória
  - Encerramento do conteúdo
- Level 10:
  - Conteúdo: revisão de todos os grupos aprendidos
  - Objetos flutuantes
  - Quiz
  - Jogo da memória
  - Drag & Drop
  - Encerramento do jogo

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Não é de hoje que a cultura pop japonesa possui um grande número de adeptos ao redor do mundo. No Brasil, a situação não é diferente, até mesmo as cidades menores possuem os famosos eventos dedicados a esta cultura e, inclusive, com etapas da *World Cosplay Summit*<sup>1</sup> acontecendo, evento esse que o Brasil já foi campeão três vezes.

Com a popularização da *internet* e dos sistemas de *streaming*, o acesso as obras vindas de lá está muito mais facilitado, o que permite que esse meio se expanda cada vez mais. Há, inclusive, canais abertos de televisão brasileiros dedicado a esse mundo.

Com tamanho consumo e apreciação de obras vinda de um determinado país, não é de se espantar que esses adeptos se interessem por aprender o idioma de lá também. O japonês, entretanto, não é um idioma muito amigável em um primeiro contato, visto que ele se difere muito do nosso português e isso acaba, muitas vezes, afastando as pessoas que gostariam de estudar. Pensando nisso, este trabalho foi desenvolvido com o intuito de introduzir esse conteúdo inicial de uma forma clara e divertida, utilizando do poder motivacional dos *videogames* (e também do fato de muitas vezes essas mesmas pessoas jogarem muito) para criar uma ponte mais calma e flexível entre esses estudantes e o idioma.

Este trabalho apresentou dados oriundos de grandes pesquisas sobre o poder dos jogos e seus usos, bem como sobre como funciona o sistema de escrita Hiragana, e um estudo dos sistemas existentes. Reunindo esses conceitos, e percebendo uma grande dificuldade de encontrar jogos com esse objetivo que estivessem em português, criou-se um sistema com teor educativo, o qual reuniu todo conteúdo do Hiragana básico em um jogo e o distribuiu em diferentes mecânicas, tentando assim tornar o aprendizado claro, descontraído e ainda assim motivado pelos desafios.

Acredita-se que, embora o **Kana Trip** precise de alguns ajustes e aprimoramentos, a ideia nele atribuída pode fazer dele um jogo eficaz no ensino do Hiragana básico.

### 6.1 Trabalhos Futuros

A partir deste trabalho é possível dar continuidade nos seguintes aspectos:

- Medir eficiência do sistema com alunos e professores do idioma;
- Completar o Hiragana, adicionando as variações fonéticas;
- Adicionar uma *currency* como forma de recompensa para o jogador por cada fim de nível;

---

<sup>1</sup>Campeonato mundial de *cosplay*, cuja final acontece no Japão.

- Adicionar o Katakana básico e suas variações fonéticas como lições compráveis com a *currency* do jogo;
- Adicionar novos *minigames*;
- Adicionar grupos de palavras em japonês como cores, animais e etc. No estilo dos jogos de referência;
- Implementar *login* com *Facebook*;
- Implementar outras funcionalidades de acordo com as necessidades dos estudantes.

## REFERÊNCIAS

- ABDO, H. **5 razões científicas para aprender outro idioma**. Disponível em: <<https://revistagalileu.globo.com/Sociedade/noticia/2016/12/5-razoes-cientificas-para-aprender-outro-idioma.html>>. Acesso em: 10 jul. 2021.
- BAGARINO, C. **Here's Why Japan Has 3 Writing Systems**. Disponível em: <<https://theculturetrip.com/asia/japan/articles/heres-why-japan-has-3-writing-systems/>>. Acesso em: 10 jul. 2021.
- BALLOOM, G. **Giant Balloom**. Disponível em: <<http://gtbln.com>>. Acesso em: 10 jul. 2021.
- CHUANG, T. **Blizzard makes WoW wish virtual reality**. Disponível em: <<https://www.ocregister.com/2007/05/22/blizzard-makes-wow-wish-virtual-reality/>>. Acesso em: 10 jul. 2021.
- FOUNDATION, J. **Survey Report on Japanese Language Education Abroad 2018**. Disponível em: <<https://www.jpf.go.jp/>>. Acesso em: 10 jul. 2021.
- FRANCESCHINI, S.; GORI, S.; RUFNO, M.; VIOLA, S.; MOLTENI, M.; FACOETTI, A. Action Video Games Make Dyslexic Children Read Better. In: CURRENT BIOLOGY, 2013, Bosisio Parini, Lecco, Italy. **Anais...** Elsevier, 2013. p.463–466.
- GONG, D.; HE, H.; LIU, D.; MA, W.; DONG, L.; LUO, C.; YAO, D. Enhanced functional connectivity and increased gray matter volume of insula related to action video game playing. In: ELSEVIER, 2015. **Anais...** Scientific Reports, 2015.
- GROUP, T. P. **PHP**: hypertext preprocessor. Disponível em: <<https://www.php.net/>>. Acesso em: 05 fev. 2019.
- HOPPI, T. **Team Hoppi**. Disponível em: <<https://teamhoppi.com>>. Acesso em: 10 jul. 2021.
- HUIZINGA, J. Homo Ludens. In: SCIENTIFIC REPORTS, 2000. **Anais...** Editora Perspectiva S.A., 2000.
- IBM. Virtual Worlds, Real Leaders: online games put the future of business leadership on display. In: EDITORA PERSPECTIVA S.A., 2007. **Anais...** A Global Innovation Outlook 2.0 Report, 2007.
- JERNUNG. **Jernung**. Disponível em: <<https://jernung.com>>. Acesso em: 10 jul. 2021.

JR, J. C. R.; LYNCH, P. J.; CUDDIHY, L.; GENTILE, D. A.; KLONSKY, J.; MERRELL, R. **The Impact of Video Games on Training Surgeons in the 21st Century**. Disponível em: <<http://archsurg.jamanetwork.com/article.aspx?articleid=399740>> . Acesso em: 10 jul. 2021.

KUHN, S.; GLEICH, T.; LORENZ, R. C.; LINDENBERGER, U.; GALLINAT, J. **Playing Super Mario induces structural brain plasticity: gray matter changes resulting from training with a commercial video game**. Disponível em: <<https://www.nature.com/articles/mp2013120>>. Acesso em: 10 jul. 2021.

LORENZI, R. **Oldest known gaming tokens dug up in Bronze Age Turkish graves**. Disponível em: <<https://www.nbcnews.com/>>. Acesso em: 10 jul. 2021.

MACHADO, L. S.; MORAES, R. M.; NUNES, F. L. **Serious Games para Saúde e Treinamento Imersivo**. Disponível em: <<https://www.researchgate.net/>>. Acesso em: 10 jul. 2021.

MALUF, A. C. M. **A importância das atividades lúdicas na educação infantil**. Disponível em: <<http://www.psicopedagogia.com.br/artigos/artigo.asp?entrID=1069>>. Acesso em: 10 jul. 2021.

METZNER, A. C.; CAMOLESI, D. R. Atividades lúdicas na terceira idade: benefícios para um grupo de mulheres da cidade de Jaborandi. In: A GLOBAL INNOVATION OUTLOOK 2.0 REPORT, 2012. **Anais...** Revista Fafibe On-Line, 2012.

MINDSNACKS. **MindSnacks**. Disponível em: <<https://apps.apple.com/us/app/id633683543>>. Acesso em: 10 jul. 2021.

NEUMAN, L. **All about Japanese characters: hiragana, katakana and kanji**. Disponível em: <<https://gogonihon.com>>. Acesso em: 10 jul. 2021.

ORACLE. **MYSQL: developer zone**. Disponível em: <<https://dev.mysql.com/>>. Acesso em: 05 fev. 2019.

PAGAN, M. **Conheça oito benefícios do videogame para o desenvolvimento do seu filho**. Disponível em: <<https://www.minhavidade.com.br/familia/materias/14792-conheca-oito-beneficios-do-videogame-para-o-desenvolvimento-do-seu-filho>>. Acesso em: 10 jul. 2021.

PAIVA, F. **71 milhões de brasileiros acessam a Internet somente pelo celular**. Disponível em: <<https://www.mobiletime.com.br/noticias/28/08/2019/71-milhoes-de-brasileiros-acessam-a-internet-somente-pelo-celular/>>. Acesso em: 20 ago. 2021.

SABO, E. **Video Game Helps Kids**. Disponível em: <<http://www.nbcwashington.com/>>. Acesso em: 10 jul. 2021.

TECHNOLOGIES, U. **Unity**. Disponível em: <<https://unity.com>>. Acesso em: 10 jul. 2021.

WALTER, Z. F. **What is Gamification?** Disponível em: <<https://www.gamify.com/what-is-gamification>>. Acesso em: 10 jul. 2021.