

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
FACULDADE DE CIÊNCIAS - CAMPUS BAURU
DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO
BACHARELADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

RAUL ALEXANDRE GONZALEZ AUGUSTO

**YUMEJI: UM APLICATIVO GAMIFICADO PARA APRENDIZAGEM DE
KANJI (IDEOGRAMAS CHINESES)**

BAURU
Novembro/2024

RAUL ALEXANDRE GONZALEZ AUGUSTO

**YUMEJI: UM APLICATIVO GAMIFICADO PARA APRENDIZAGEM DE
KANJI (IDEOGRAMAS CHINESES)**

Trabalho de Conclusão de Curso do Curso
de Ciência da Computação da Universidade
Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”,
Faculdade de Ciências, Campus Bauru.
Orientador: Profa. Dra. Juliana da Costa
Feitosa

BAURU
Novembro/2024

G643y	<p>Gonzalez Augusto, Raul Alexandre Yumeji: um Aplicativo Gamificado para Aprendizagem de Kanji (Ideogramas Chineses) / Raul Alexandre Gonzalez Augusto. -- Bauru, 2024 48 p. : il., tabs., fotos</p>
<p>Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado - Ciência da Computação) - Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências, Bauru Orientadora: Juliana da Costa Feitosa 1. Ciências da Computação. 2. Aprendizado de Japonês. 3. Sistemas de Computação Interativo. 4. Gamificação. 5. Aplicativo Mobile. I. Título.</p>	

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Dados fornecidos pelo autor(a).

Raul Alexandre Gonzalez Augusto

Yumeji: um Aplicativo Gamificado para Aprendizagem de Kanji (Ideogramas Chineses)

Trabalho de Conclusão de Curso do Curso de Ciência da Computação da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Faculdade de Ciências, Campus Bauru.

Banca Examinadora

Profa. Dra. Juliana da Costa Feitosa

Orientador

Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"

Faculdade de Ciências

Departamento de Ciência da Computação

Profa. Dra. Simone das Graças Domingues Prado

Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"

Faculdade de Ciências

Departamento de Ciência da Computação

Prof. Dr. Higor Amario de Souza

Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"

Faculdade de Ciências

Departamento de Ciência da Computação

Bauru, 14 de Novembro de 2024.

Dedico esse trabalho de conclusão de curso à minha família, meus amigos e professores pois sem eles minha formação acadêmica e pessoal não seria possível.

Agradecimentos

Agradeço à minha família, principalmente à minha mãe e ao meu pai, por terem me criado com afeto e carinho. Também agradeço a todos os meus amigos, que me proporcionaram momentos divertidos e engraçados, além de apoio quando necessário. Agradeço ainda aos meus professores, que são os responsáveis pela minha formação acadêmica, desde os do ensino fundamental até os do ensino superior. Em especial, agradeço à professora Juliana da Costa Feitosa por me orientar neste projeto de conclusão de curso, além de me auxiliar na minha iniciação científica. Por fim, agradeço aos cantores Ado, Kenshi Yonezu, Daoko, entre outros e aos jogos e animes que joguei e assisti, pois também fizeram parte da minha formação como pessoa, além de me trazer relaxamento e diversão.

*"Esforço, futuro, uma bela estrela
Esforço, futuro, uma bela estrela
Acho que estou esquecendo algo
Esforço, futuro, uma bela estrela
Esforço, futuro, uma bela estrela"*

Kickback - Kenshi Yonezu

Resumo

A maior dificuldade que um estudante de japonês pode encontrar são os pouco mais de dois mil *kanji* (caracteres chineses) que ele precisará memorizar para ser alfabetizado no idioma. Cada caractere é uma representação abstrata de uma ideia ou de uma imagem que normalmente possui mais de uma leitura e mais de um significado, aumentando ainda mais a dificuldade. Por exemplo, o símbolo 日 é um pictograma do sol, sendo mais utilizado com o significado de "dia". Porém, ele pode também significar "sol", "Japão" e ser usado como contador de dias. Além disso, ele pode ser lido como *hi*, *-bi*, *-ka*, *nichi* e *jitsu*. Por esses motivos, a maior dificuldade na alfabetização do japonês são os *kanji*, o que leva muitos estudantes a desistirem de estudar o idioma ou a aprenderem apenas a falar, sem se preocupar com a leitura. Por conta disso, Heisig criou um método para a aprendizagem de *kanji* que vai além do método tradicional de escrever e ler repetidamente até decorar. O método de Heisig consiste em criar histórias com os componentes do *kanji* para formar uma imagem vívida do caractere na mente. Ademais, ele indica a utilização de *flashcards* para a revisão. Diante disso, o presente trabalho visa apresentar um aplicativo Android desenvolvido com elementos de jogos, utilizando *flashcards* e seguindo o método de Heisig com algumas alterações para estudar e revisar os *kanji*.

Palavras-chave: Estudo de *kanji*; Método de Heisig; Gamificação; *Flashcards*; Estudo de Japonês; Android.

Abstract

The greatest challenge a Japanese language student may encounter is the little over two thousand *kanji* (Chinese characters) they will need to memorize to achieve literacy in the language. Each character is an abstract representation of an idea or image that typically has more than one reading and more than one meaning, further increasing the difficulty. For example, the symbol 日 is a pictogram of the sun, most commonly used with the meaning "day". However, it can also mean "sun", "Japan", and be used as a day counter. Additionally, it can be read as *hi*, *-bi*, *-ka*, *nichi*, and *jitsu*. For these reasons, the greatest challenge in Japanese literacy lies in the *kanji*, which leads many students to give up studying the language or to focus only on speaking, without worrying about reading. Because of this, Heisig created a method for learning *kanji* that goes beyond the traditional method of repeatedly writing and reading until memorization. Heisig's method involves creating stories with the components of each *kanji* to form a vivid image of the character in the mind. Furthermore, he recommends using *flashcards* for review. Thus, the present work aims to introduce an Android application developed with gaming elements, using *flashcards* and following Heisig's method with some alterations to study and review *kanji*.

Keywords: *kanji* learning; Heisig Method; Gamification; Flashcards; Japanese Study; Android.

Lista de figuras

Figura 1 – Página da introdução do livro Kanji: Imaginar para Aprender	19
Figura 2 – Loja de itens do MHRise	21
Figura 3 – Conquistas da Steam	22
Figura 4 – Página de jogos perfeitos da Steam	22
Figura 5 – Pontuação do modo Arcade do SF6	23
Figura 6 – <i>Minigame</i> de pesca P5R	23
Figura 7 – Exemplo de variáveis Dart	26
Figura 8 – Árvore de <i>widgets</i> da classe <i>Home</i> do Yumeji	27
Figura 9 – Banco de dados <i>Firebase</i>	28
Figura 10 – Interface de projetos do Android Studio	28
Figura 11 – Interface do Clip Studio Paint	29
Figura 12 – Ícone do aplicativo Yumeji	29
Figura 13 – Módulos de desenvolvimento do Yumeji	30
Figura 14 – Estrutura da interface do Yumeji	31
Figura 15 – Tela de cadastro e tela de <i>login</i>	32
Figura 16 – Carta de estudo e carta de resposta	33
Figura 17 – <i>Pop-up</i> com estatísticas da sessão de estudo	34
Figura 18 – Tela de <i>minigames</i>	35
Figura 19 – Tela do jogo Memorando	36
Figura 20 – Tela do jogo Soletrando	37
Figura 21 – Primeiro e segundo pop-up	38
Figura 22 – Tela da loja do Yumeji	39
Figura 23 – Tela do perfil do Yumeji	40

Lista de quadros

Quadro 1 – Aplicativos selecionados para comparativo	41
Quadro 2 – Comparativo de funcionalidades dos aplicativos	43

Sumário

1	INTRODUÇÃO	13
1.1	Problemática	14
1.2	Justificativa	15
1.3	Objetivos	16
1.3.1	Objetivo Geral	16
1.3.2	Objetivos Específicos	16
1.4	Organização do Trabalho	16
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	18
2.1	Método Imaginativo de Heisig	18
2.2	Flashcards	19
2.3	Gamificação	20
2.3.1	Loja de Itens	20
2.3.2	Conquistas	21
2.3.3	Sistema de Pontuação	22
2.3.4	<i>Minigames</i>	23
2.3.5	Considerações finais	24
3	MATERIAIS E MÉTODOS	25
3.1	Materiais Gerais	25
3.1.1	Flutter e Dart	25
3.1.2	Firebase	27
3.1.3	Android Studio	28
3.1.4	Clip Studio Paint	29
3.2	Identidade do aplicativo	29
3.3	Módulos de desenvolvimento	30
3.3.1	Interface Base	30
3.3.2	Cadastro e Login	31
3.3.3	<i>Flashcards</i>	32
3.3.4	<i>Minigames</i>	34
3.3.5	Loja	38
3.3.6	Perfil	39
4	TESTAGEM E ANÁLISE DOS RESULTADOS	41
4.1	Testes e Bugs	41
4.2	Comparativo com outros Aplicativos	41

5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	44
5.1	Trabalhos Futuros	44
	REFERÊNCIAS	46

1 Introdução

O estudo de línguas asiáticas que utilizam caracteres chineses em seu sistema de escrita é extremamente mais complicado para um ocidental, pois pertencemos a uma família linguística que utiliza o alfabeto composto por consoantes e vogais, as quais juntas formam sons para designar uma palavra, enquanto os símbolos chineses são compostos por ideogramas e pictogramas (LI, 2008). De acordo com o dicionário português Priberam (2024), ideograma significa "sinal gráfico que não exprime som nem articulação, mas representa um objeto ou uma ideia", e pictograma significa "desenho, sinal de uma escrita pictográfica". Para exemplificar, o caractere 目 é um pictograma de um olho. Como é observado no caractere acima, não há formas arredondadas nos caracteres chineses, portanto, o olho assume essa forma quadrada. Há também *kanji*, caractere(s) chines(es), que são ideogramas com uma forma abstrata, sem representar visualmente o símbolo ao seu significado. Por exemplo, 髮 significa cabelo.

Os ideogramas chineses¹ já foram utilizados pelas seguintes línguas: mandarim (chinês), japonês, coreano, vietnamita, entre outras, incluindo dialetos chineses e japoneses (RABASA et al., 2012). Vale ressaltar que os dialetos no Japão, e principalmente na China, são bem diferentes do que os dialetos aqui no Brasil, cujas mudanças são aplicadas apenas às palavras e às gírias, possibilitando que qualquer pessoa nativa consiga entender a mensagem a ser transmitida. Os dialetos japoneses e chineses são como novos idiomas dentro dos idiomas de origem, pois não só as palavras são diferentes, mas também a gramática e as suas estruturas. No Japão, tem-se o dialeto *Okinawan*, de Okinawa, que a título de exemplo, a frase "como você está?" ficaria "*ganjuu yaibiimi?*" enquanto que em japonês seria "*genki desuka?*" (AGER, 2024).

Atualmente, só a China e o Japão utilizam dos símbolos chineses, já que os coreanos criaram seu próprio alfabeto fonético (o *hangul*) e os vietnamitas passaram a utilizar o alfabeto latino. A diferença entre os caracteres chineses na língua japonesa e chinesa está na leitura, pois, enquanto os significados e a escrita dos símbolos mantêm-se os mesmos, a leitura é divergente. Por exemplo, 漢字 lê-se *kanji* em japonês e significa "caracteres chineses", enquanto que em chinês lê-se *hànzì* mantendo o mesmo significado. Vale ressaltar que nem sempre a mesma combinação de caracteres tem o mesmo significado em mandarim e em japonês. Exemplificando, 手紙 lê-se *tegami* em japonês e significa "carta" enquanto que em chinês lê-se *Shǒuzhǐ* e significa papel higiênico. Além do mais, no Japão, o uso dos caracteres tradicionais foi mantido, enquanto que na China criaram-se versões simplificadas de alguns símbolos, como no

¹para evitar repetições os seguintes termos foram usados como significado de caracteres chineses: *kanji*, *hànzì*, ideogramas, pictogramas, símbolos e caracteres.

caso da palavra 漢字 (*hànzì*) cuja escrita simplificada é representada por 字 (*hànzi*). Com isso, os chineses facilitaram o desenho de alguns símbolos, diminuindo o número de traços para facilitar a aprendizagem (BÖKSET, 2006).

No Japão tem-se a lista dos *kanji* usados comumente (常用漢字, *jouyou kanji hyou*) criada pelo governo japonês, que dispõe de 2136 caracteres no ensino escolar obrigatório (TAMAOKA et al., 2017). Com essa quantidade de símbolos é possível ler o necessário para o cotidiano, entretanto, para ler textos da literatura clássica japonesa são necessários mais *kanji* do que aqueles que são utilizados atualmente. Contudo, os chineses conseguem realizar o mínimo da leitura do cotidiano utilizando 2500 *hànzì*. Todavia, para conseguir ler 99,9% dos textos, é necessária a utilização de 6.763 caracteres (DAI; LIU; XIAO, 2007).

1.1 Problemática

Um estudante iniciante de japonês (principalmente um adulto), ao se deparar com a grande quantidade de símbolos que precisa aprender e memorizar para conseguir ler textos, pode se desmotivar e/ou desistir da aprendizagem desse novo idioma. Apesar da grande barreira imposta pelos *kanji*, o japonês é um idioma relativamente simples, com regras gramaticais fáceis. No entanto, por ser bastante diferente dos idiomas ocidentais, pode ser um pouco complicado de entender no início, especialmente no que se refere a "pensar em japonês", já que é uma língua contextual, cujos falantes tendem a pensar de maneira simples e direta (HENDERSON, 2010). Para exemplificar a simplicidade e a contextualidade da língua japonesa, seguem dois exemplos de conversação informal:

- 1) Contexto: Amigo A entrou na sala e foi cumprimentar o amigo B.
 - A: *Ohayou, genki?* (Bom dia, tudo bem? / tradução literal: Bom dia, saudável?)
 - B: *Genki.* (Bom dia, estou bem sim. / Tradução literal: saudável.)

- 2) Contexto: Pai A acaba de acordar e cumprimenta Filhos B e C.
 - A: *Ohayou, genki?* (Bom dia, estão bem? / tradução literal: Bom dia, saudável?)
 - B: *Genki.* (Bom dia, estou bem sim. / Tradução literal: saudável.)
 - C: *Genki.* (Bom dia, estou bem sim. / Tradução literal: saudável.)

Nesses exemplos, é observável a simplicidade da gramática japonesa e a necessidade do contexto para entender quem é(são) o(s) interlocutor(es). Contudo,

o *kanji* é um tópico em que até mesmo os japoneses têm dificuldade, já que eles aprendem 2.136 caracteres ao longo do ensino obrigatório e aprendem mais símbolos se decidirem seguir para o ensino superior. Também é comum que esqueçam alguns símbolos que são utilizados apenas na escola ou raramente no cotidiano.

Para essa problemática, no livro "*Kanji: Imaginar para Aprender*" de Heisig James W.; Shoji (2015), Heisig mostra e ensina o método imaginativo que ele usou para aprender os 2.136 *kanji* em três meses, e Shoji traduziu e adaptou o livro para o português. Nesse método, o foco não é a leitura, mas sim a escrita do *kanji* e seu significado, podendo assim, ser utilizado por estudantes de japonês e/ou chinês.

Em síntese, o método apresenta os *kanji* em uma ordem que permite construir os próximos a partir do significado dos anteriores, e criar histórias com os significados para memorizá-los de uma maneira bem mais eficaz do que o método tradicional de escrever repetitivamente os caracteres. Exemplificando o método, o caractere 見 significa "ver" e é composto pelo *kanji* de "olho" 目 e o componente de "pernas humanas" 儿. Assim, podemos facilmente imaginar um humano com seus grandes "olhos" e "pernas" que o levam para diversos lugares do mundo para "ver" diferentes paisagens. Como observado através do exemplo, o método foca apenas no aprendizado da escrita do *kanji* e do seu significado.

Apesar dos benefícios do método apresentado, como em toda área de estudo, é necessária a revisão para fixar a aprendizagem. Portanto, o autor recomenda criar *flashcards*, com o significado de um lado e a escrita do outro, podendo adicionar o seu próprio conto particular (ou o do autor) na parte da escrita.

1.2 Justificativa

Apesar de já existirem bons aplicativos de *flashcards* de uso geral, como o *Anki*, um aplicativo de *flashcards* de código aberto, ainda não há um aplicativo específico para aprendizagem de *kanji* seguindo o método de Heisig com a adição das leituras japonesas. Além disso, falta uma abordagem gamificada nos tradicionais *flashcards*, adicionando mecânicas de jogos para aumentar o engajamento e a vontade de abrir e utilizar o aplicativo. Isso ocorre pois, de acordo com Nakamura e Csikszentmihalyi (2009), a gamificação assemelha-se à teoria do *Flow*, em que as atividades envolventes são aquelas que proporcionam desafios, metas claras com *feedback* rápido, sensação de controle e perda da noção do tempo.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo Geral

O objetivo deste trabalho de conclusão de curso foi desenvolver um aplicativo Android gamificado para a aprendizagem de *kanji*, nomeado *Yumeji*, utilizando como base o método imaginativo de aprendizagem proposto por Heisig James W.; Shoji (2015) com a adição já das leituras japonesas dos caracteres, a partir do sistema de *flashcards*. Esse aplicativo tem como objetivo incentivar o estudo de *kanji*, propondo recompensas como conquistas, *minigames* educacionais e itens virtuais, conforme o desempenho no uso do aplicativo.

A escolha de utilizar o método proposto por Heisig se deve ao fato de o próprio autor ter aprendido os mais de dois mil caracteres em um período de três meses, enquanto os japoneses levam nove anos para aprender todos. Apesar de ser possível aprender em um curto período seguindo esse método, seria necessário dedicar-se completamente ao estudo de *kanji*, o que não é viável para muitos. Portanto, a comunidade de estudantes que utilizam tal método geralmente demora de seis meses a dois anos, o que ainda é significativamente mais rápido do que o modelo tradicional japonês.

1.3.2 Objetivos Específicos

Para os objetivos específicos, foi realizado o desenvolvimento modularizado do aplicativo, cujos módulos foram separados de acordo com suas respectivas funcionalidades. Por exemplo, o módulo de *minigames* é responsável pela gamificação do aplicativo, adicionando jogos educativos. Além disso, estabeleceu-se o objetivo de testagem, no qual o aplicativo foi avaliado em um celular Android virtualizado no Windows e em um celular pessoal. A testagem verificou se as funcionalidades previstas estavam operando corretamente e se havia erros ou problemas decorrentes do uso intenso por parte do usuário. Ademais, foi feito um comparativo com aplicativos que possuem propostas semelhantes encontrados na *PlayStore*.

1.4 Organização do Trabalho

O presente trabalho está estruturado da seguinte forma: no Capítulo 2, tem-se a definição teórica e as principais informações sobre as teorias utilizadas no trabalho, como o método imaginativo de Heisig, *flashcards* e gamificação. Em seguida, na Capítulo 3, é descrito o desenvolvimento do aplicativo Android gamificado, os materiais e tecnologias utilizados, e como foram desenvolvidos os módulos. Logo após, no Capítulo 4, são mostrados os resultados e testes, a validação e correção de *bugs* do

programa, bem como os resultados esperados. Por fim, no Capítulo 5, são apresentadas as considerações finais junto com algumas possibilidades de trabalhos futuros.

2 Fundamentação Teórica

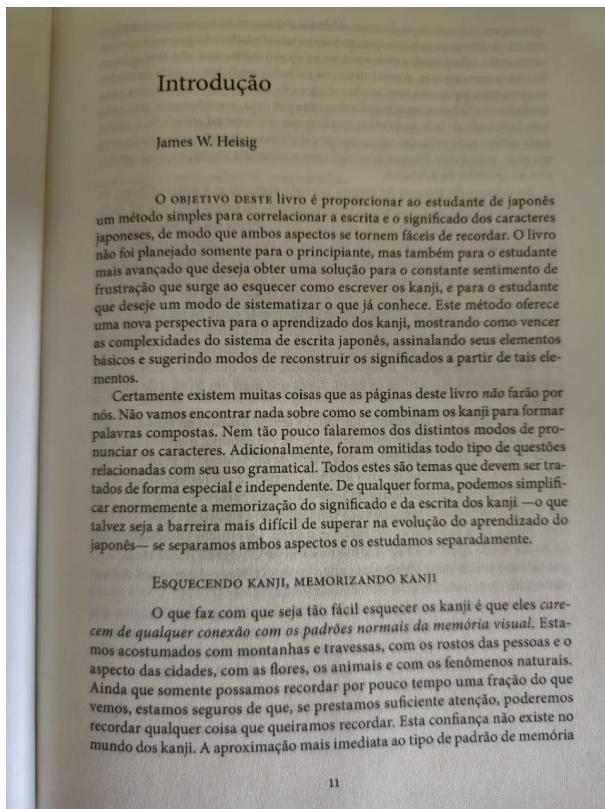
Neste capítulo, são apresentados os conceitos considerados mais importantes para este trabalho, tais como: Método Imaginativo de Heisig, *Flashcards* e Gamificação.

2.1 Método Imaginativo de Heisig

Heisig desenvolveu esse método de estudo quando fez intercâmbio no Japão. Antes de iniciar seus estudos, os estudantes de intercâmbio chegam seis meses antes para receber aulas de japonês. No entanto, como Heisig chegou atrasado, ele só poderia ingressar na próxima turma no semestre seguinte. Nesse período, ele decidiu estudar os caracteres chineses, pois observou que um dos fatores que faz com que um estudante chinês aprenda japonês mais rapidamente do que um ocidental é o fato de eles já conhecerem a escrita e o significado dos ideogramas. Nessa jornada autodidata, Heisig desenvolveu o que para ele, e para muitos estudantes ocidentais, é considerado o método mais rápido e eficaz para estudar os caracteres: o uso da imaginação. No estudo tradicional de japonês, durante o ensino obrigatório, os estudantes escrevem e leem repetidamente até memorizarem, dependendo muito da repetição até a memorização. Em contrapartida, o método de Heisig propõe uma ruptura com esse tradicionalismo. Ele sugere que os estudantes aprendam os *Kanji* em uma ordem em que eles formam outros *Kanji*, e que utilizem suas experiências e imaginação para criar histórias e imagens mentais vivas dos caracteres, de modo a nunca mais esquecer a escrita e o significado deles (HEISIG JAMES W.; SHOJI, 2015).

O método imaginativo de Heisig segue o seguinte processo: primeiramente, o livro foi estruturado para que os próximos *kanji* sejam formados pelos anteriores. Ao chegar a um novo *Kanji*, o estudante deve observar os símbolos de que ele é composto e, com esses símbolos, criar uma narração pessoal ou usar o conto proposto por Heisig. Esse processo de criação de uma imagem mental é crucial, pois, caso o estudante consiga criar uma imagem vívida, o caractere se tornará inesquecível. Ou seja, mesmo sem revisão, seria possível recordá-lo, diferentemente do método tradicional em que é comum ocorrer o esquecimento dos caracteres mesmo após ter escrito e lido ele centenas de vezes. Após estabelecer um enredo para o caractere, é aconselhável escrevê-lo algumas vezes enquanto se pensa na imagem e no conto. Escrevê-lo uma vez de olhos fechados, para focar bem na história, também é recomendado. Depois de memorizar a história e a ordem dos traços, o estudante passa para o próximo caractere, seguindo esse processo até finalizar todos os caracteres do livro (Figura 1).

Figura 1 – Página da introdução do livro Kanji: Imaginar para Aprender



Fonte: Heisig, 2015

2.2 Flashcards

Flashcards são cartas de papel ou digitais que contêm informações sobre matérias diversas em um ou ambos os lados (mais comumente). Estudantes frequentemente usam *flashcards* para estudar sozinhos, revisando o conteúdo aprendido em aula, como observado em Komachali e Khodareza (2012). Por exemplo, no estudo de um pacote de *flashcards* sobre história, de um lado o estudante pode colocar o nome de um evento histórico, e do outro lado, um texto resumindo o que foi o evento e a data em que ocorreu. Durante a revisão, ele tenta lembrar-se da data e do que foi o evento ao ver o nome, e depois confere virando a carta para ver se acertou.

Uma vantagem da utilização de *flashcards* é a prática da repetição espaçada, que consiste em revisar o conteúdo periodicamente, o que melhora a retenção. Segundo Kornell (2009), a repetição espaçada provou-se mais eficiente para 90% dos participantes em comparação a estudar toda a matéria de uma vez antes da prova. Isso ocorre porque, ao dividir o conteúdo em partes menores e estudá-las gradualmente, revisando quando necessário, torna-se mais fácil absorver e aprender o conteúdo, em vez de tentar memorizá-lo todo em uma única sessão.

2.3 Gamificação

A gamificação consiste no uso de elementos gráficos e/ou lógicos, comumente encontrados em jogos, como um método para aumentar a adesão dos usuários (FO-ROUGH et al., 2023). Isso ocorre porque os elementos de jogos ajudam a cativar o interesse e a motivação das pessoas ao utilizarem um aplicativo (DETERDING et al., 2011). Nos conceitos de jogos digitais, as funcionalidades aplicadas na gamificação do Yumeji são:

2.3.1 Loja de Itens

O sistema de loja virtual, presente em muitos jogos, permite que os jogadores obtenham moedas digitais para consumir produtos. Comumente, há itens cosméticos que alteram a aparência do personagem, mascote ou residência do jogador, mas que não oferecem melhorias nas habilidades e não são necessários para a progressão da história. Outro tipo comum são os itens de apoio, que ajudam a fortalecer o personagem, seja de forma permanente ou temporária, além de itens de cura. Por fim, há itens essenciais para a progressão, sem os quais o jogador não consegue avançar na história. Essa mecânica é encontrada em jogos com elementos de RPG (*Role Playing Game*), como o *Monster Hunter Rise* (MHRise)¹, desenvolvido e publicado pela Capcom. Nesse jogo, o jogador forja armas e armaduras com peles e recursos coletados de monstros. Há também lojas que vendem recursos cosméticos e itens de apoio, como armadilhas prender os inimigos (Figura 2).

¹https://store.steampowered.com/app/1446780/MONSTER_HUNTER_RISE/

Figura 2 – Loja de itens do MHRise



Fonte: Elaborada pelo autor.

2.3.2 Conquistas

As conquistas são troféus digitais usados para incitar o sentimento de completismo e incentivar o jogador a finalizar todos os objetivos (Figura 3). As conquistas são desbloqueadas ao cumprir certos requisitos e ficam associadas à conta do jogador, que pode exibi-las aos amigos. Na plataforma Steam², por exemplo, muitos jogos têm conquistas que aparecem em uma página específica da plataforma e, ao completá-las, o jogo aparece na aba de jogos perfeitos do usuário (Figura 4).

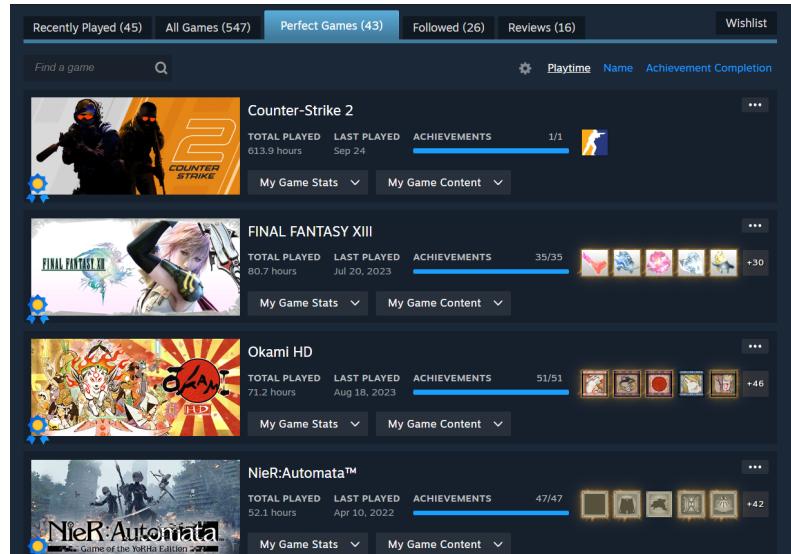
²<https://store.steampowered.com/>

Figura 3 – Conquistas da Steam



Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 4 – Página de jogos perfeitos da Steam



Fonte: Elaborada pelo autor.

2.3.3 Sistema de Pontuação

O sistema de pontuação é amplamente utilizado para ranquear o desempenho dos jogadores. Um exemplo é o jogo *Street Fighter 6* (SF6)³, desenvolvido e publicado pela Capcom. No modo *arcade*, o jogador escolhe um personagem e luta contra cinco ou doze oponentes, recebendo pontos ao final com base em sua performance (Figura 5).

³<https://www.streetfighter.com/6/pt-br>

Figura 5 – Pontuação do modo Arcade do SF6

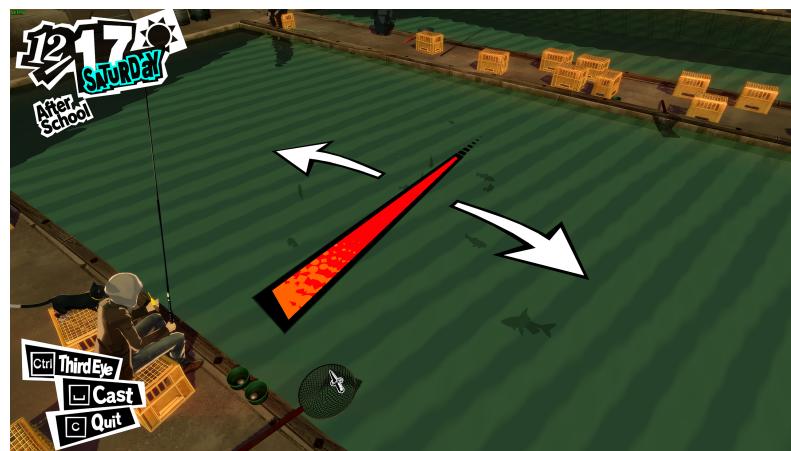


Fonte: Elaborada pelo autor.

2.3.4 Minigames

Minigames são mecânicas não essenciais para completar o jogo, mas que trazem recursos extras ou novas formas de diversão. Um exemplo é o *minigame* de pesca presente em *Persona 5 Royal* (P5R)⁴, desenvolvido pela Atlus e publicado pela Sega. O jogador pode pescar em momentos de tempo livre no jogo, ativando um *minigame* específico para essa atividade (Figura 6).

Figura 6 – *Minigame* de pesca P5R



Fonte: Elaborada pelo autor.

⁴<https://persona.atlus.com/p5r/?lang=en>

2.3.5 Considerações finais

Nesse contexto, o Yumeji, aplicativo de aprendizagem de *kanji*, utiliza a gamificação como uma solução prática para motivar o usuário a continuar usando o aplicativo. A gamificação é comumente implementada em aplicativos cujo objetivo é auxiliar os usuários a realizarem tarefas, sejam elas rotineiras ou não (HOSSEINI et al., 2022). No caso do Yumeji, a gamificação foi implementada em *minigames* educativos que promovem divertimento e conhecimento ao mesmo tempo, além de recompensar o usuário com moedas para que ele possa comprar novos itens na loja do aplicativo. Outro ponto em que a gamificação foi utilizada é nos *flashcards*, que funcionam como uma partida de um jogo educativo. Quando o usuário termina de ver todas as cartas, ele recebe as estatísticas da sessão. Por fim, a concepção das *flashcards* teve como base o método de Heisig, com algumas adições. Heisig propõe que as cartas tenham, no lado de revisão, o significado e, no lado de estudo, o *kanji* e seu conto. Contudo, as cartas do Yumeji possuem as leituras *kun* (leitura japonesa) e *on* (leitura chinesa) no lado de revisão, além de um botão TTS (*Text To Speech*) para conferir as leituras.

3 Materiais e Métodos

Este capítulo disserta a respeito do processo de desenvolvimento dos módulos do aplicativo, dos materiais utilizados, e do *design* utilizado para o desenvolvimento da aplicação. Especificamente, o Yumeji foi desenvolvido no Android Studio de forma modular para auxiliar na organização do projeto e na correção de erros. Foi escolhida a *framework* Flutter, que utiliza o Dart como linguagem de programação, para o desenvolvimento do aplicativo.

3.1 Materiais Gerais

Nessa seção, são especificados os *softwares* utilizados na fase de desenvolvimento, além do *hardware* em que o aplicativo foi desenvolvido e testado.

1) Software

- Sistemas Operacionais: Windows 11 e Android 14;
- Ambientes de Desenvolvimento: Android Studio; e
- Aplicativos de pintura digital: Clip Studio Paint.

2) Hardware

- Notebook pessoal Avell A70HYB com a seguinte configuração: Processador Intel Core i7-12700H, placa de vídeo Nvidia RTX 3050 (Vram de 4GB GDDR6) Mobile, Memória RAM de 16GB DDR4, SSD NVME M2 Kingston 1TB e outro SSD NVME M2 Adata im2p33f8abt2 de 512GB;
- Smartphone S24 Ultra com 12GB de memória RAM, Processador Snapdragon 8 Gen 3 Qualcomm SM8650-AB e GPU Adreno 750; e
- Smartphone Pixel 8a virtualizado no Android Studio.

Os principais materiais do projeto serão descritos a seguir, como o Flutter, o Dart, o Android Studio e o Clip Studio Paint.

3.1.1 Flutter e Dart

O Flutter¹ é uma *framework* de código aberto desenvolvido pelo Google. Ele é utilizado para o desenvolvimento de interface de usuário, ou seja, *front-end*. Além

¹<https://flutter.dev/>

disso, utiliza a linguagem de programação Dart², também desenvolvida pelo Google. O Dart foi criado com a intenção de substituir o JavaScript, mas acabou sendo utilizado principalmente para o desenvolvimento de aplicativos Flutter. Com o Flutter e Dart, é possível desenvolver aplicativos para Android, iOS, Windows, macOS, Linux, Fuchsia e Web.

As estruturas do Dart são semelhantes às do C. Por exemplo, há a função *main* que precisa ser a primeira função chamada, as linhas de código são terminadas com ponto e vírgula, e ele é *type-safe*, ou seja, o Dart verifica se o valor atribuído a uma variável é do mesmo tipo que o da variável. Além disso, é orientado a objetos, o que significa que toda variável e função no Dart podem ser instanciadas como um objeto. Por fim, as variáveis podem ser alocadas dinamicamente ou não. Caso se use o comando *final*, não é necessário identificar o tipo da variável, além disso esse comando funciona como uma constante de *runtime* — durante a execução do código, um valor é atribuído à variável, e a partir de então ela torna-se imutável.

Na Figura 7, são mostrados exemplos de variáveis, além de demonstrar que o Dart é *null-safety*, ou seja, as variáveis não podem ser nulas. Caso o desenvolvedor não atribua um valor na inicialização, é necessário usar o comando "*late*" para avisar ao Dart que um valor será atribuído posteriormente, ou utilizar o comando "?" para permitir que a variável seja nula.

Figura 7 – Exemplo de variáveis Dart

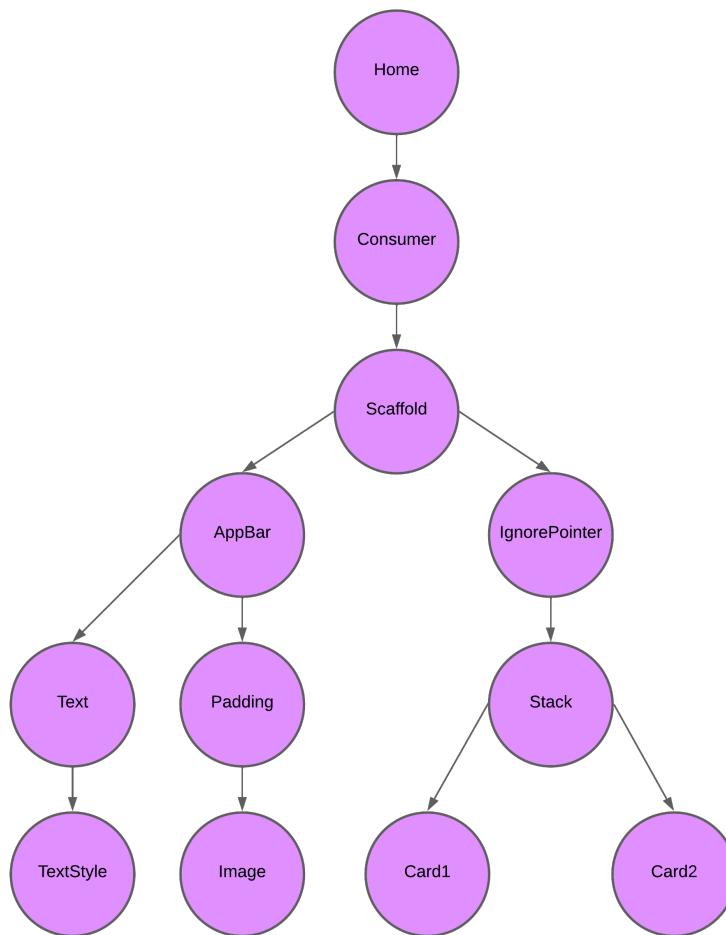
```
String explicito = 'uma String declarada explicitamente';
dynamic dinamico = 'uma String declarada dinamicamente';
var outraString = "uma outra String declarada dinamicamente";
Object outraString2 = "mais uma outra String declarada dinamicamente"
int x;
int? y;
late int z;
final str = 'ola, mundo';
late final str2;
late final String str3;
static const n = 3.14;
```

Fonte: Elaborada pelo autor.

A criação de interfaces no Flutter é feita através de *widgets* escritos em *scripts* Dart. Toda classe no Flutter é um *widget*, e ao colocar um *widget* dentro de outro, uma árvore de *widgets* é formada, construindo a interface (Figura 8).

²<https://dart.dev/>

Figura 8 – Árvore de *widgets* da classe *Home* do Yumeji



Fonte: Elaborada pelo Autor.

3.1.2 Firebase

Firebase é um serviço em nuvem do Google que oferece ferramentas e serviços de *backend* para desenvolvedores. Neste projeto, os serviços utilizados foram o de autenticação e o banco de dados.

A autenticação foi usada para validar e identificar o usuário. Já no banco de dados, foram registradas informações pertinentes ao usuário como o nome, email, moedas, cartas estudadas entre outras, que são recuperadas quando ele faz login no aplicativo Yumeji (Figura 9).

Figura 9 – Banco de dados *Firebase*

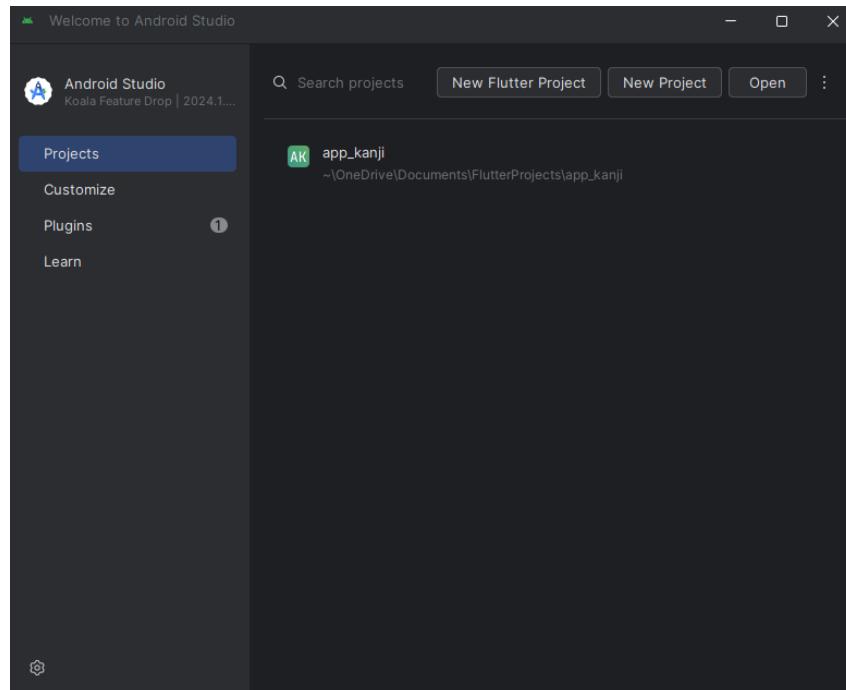
Path	Value
users/EzdngoUtesPRFymxqmF1eXP2hPy1	cards: 24 cards_pack: 2 coins: 4806 email: "agnis@gmail.com" storeItems: [true, true, true, true, true] uid: "EzdngoUtesPRFymxqmF1eXP2hPy1" username: "agnis"

Fonte: Elaborada pelo autor.

3.1.3 Android Studio

O Android Studio³ é um ambiente de desenvolvimento integrado (IDE) desenvolvido pelo Google. Seu objetivo principal é ser uma IDE para o desenvolvimento de aplicativos *mobile*, com foco no Android. No entanto, ele também é capaz de desenvolver aplicativos para iOS, Windows e Linux (Figura 10).

Figura 10 – Interface de projetos do Android Studio



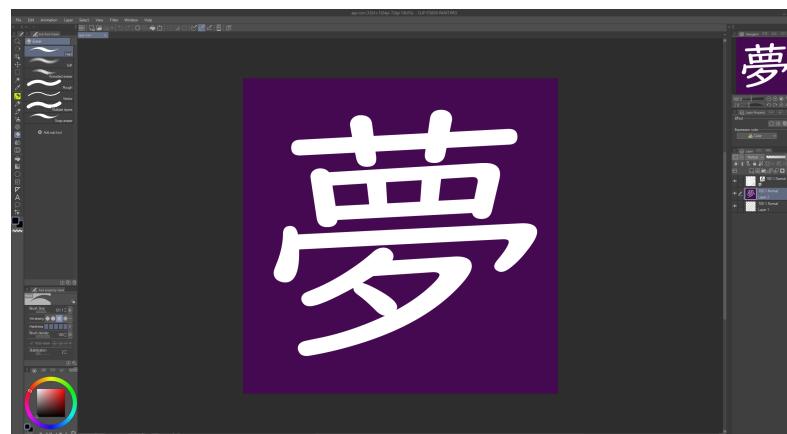
Fonte: Elaborada pelo autor.

³<https://developer.android.com/studio>

3.1.4 Clip Studio Paint

O Clip Studio Paint⁴ é uma ferramenta para pintura digital criada pela empresa japonesa CELSYS. Ele é amplamente utilizado para a criação de ilustrações, mangás, *webmangas* e *webtoons*. Devido à sua grande variedade de fontes que aceitam caracteres chineses, foi utilizado para a criação das imagens dos *kanji* presentes no logo, ícone e no jogo de memória do aplicativo (Figura 11).

Figura 11 – Interface do Clip Studio Paint



Fonte: Elaborada pelo autor.

3.2 Identidade do aplicativo

Para que o aplicativo se diferenciasse dos demais e fosse facilmente reconhecido, ele foi nomeado de Yumeji, uma palavra criada a partir dos caracteres 夢 (*Yume*, sonho) e 字 (*ji*, letra). Além do nome único, foi criado um ícone nas cores branco e roxo, composto pelo primeiro caractere (夢) do nome do aplicativo (Figura 12). Não foram encontrados aplicativos com nomes semelhantes na *Play Store*.

Figura 12 – Ícone do aplicativo Yumeji



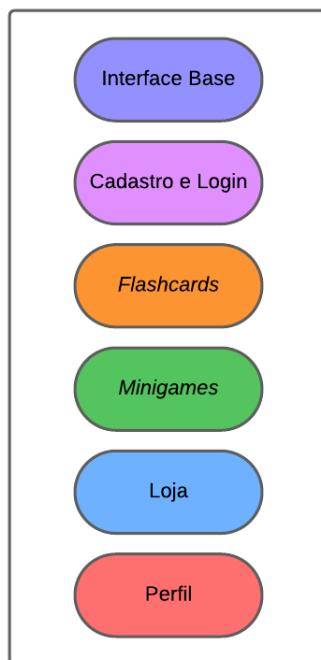
Fonte: Elaborada pelo autor.

⁴<https://www.clipstudio.net/en/>

3.3 Módulos de desenvolvimento

Esta seção apresentará os módulos de desenvolvimento do aplicativo. Para facilitar a construção, o desenvolvimento foi modularizado ao máximo, permitindo uma fácil reutilização de código, correção de *bugs* e deixando a estrutura da aplicação mais organizada. Abaixo, apresenta-se um esquema de como foi dividido os módulos de desenvolvimento do aplicativo (Figura 13). Vale ressaltar que o código fonte pode ser encontrado no Github⁵

Figura 13 – Módulos de desenvolvimento do Yumeji



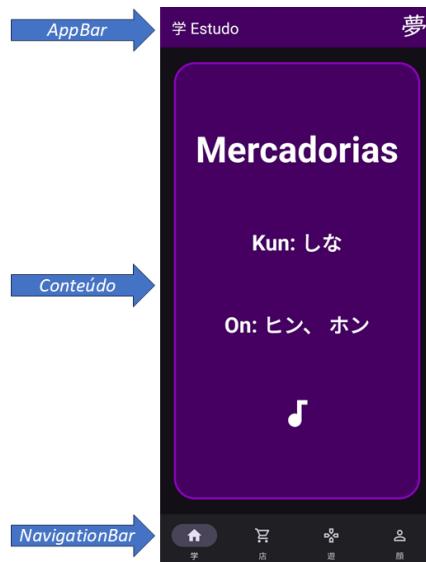
Fonte: Elaborada pelo autor.

3.3.1 Interface Base

Primeiramente, foi criado o esqueleto do aplicativo, como mostrado na Figura 14. A interface do usuário logado é composta por uma *appbar* (barra superior), que exibe informações sobre a página atual e o ícone do aplicativo. O conteúdo da página atual aparece entre a *appbar* e a *navigation bar* (barra de navegação inferior), que contém as quatro telas principais do *app*: *home*, *loja*, *minigames* e *perfil*. Quando o usuário muda de página, o estado da página atual é mantido, e cada página tem um tema de cor diferente.

⁵<https://github.com/Raurs2/yumeji>

Figura 14 – Estrutura da interface do Yumeji



Fonte: Elaborada pelo autor.

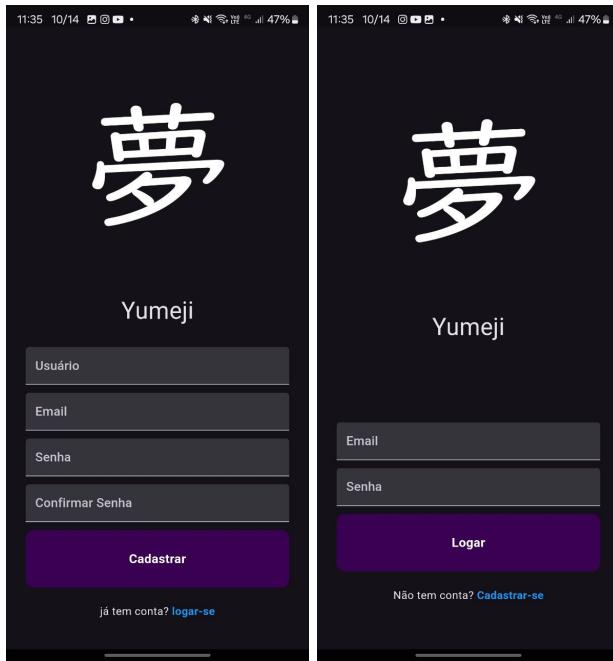
3.3.2 Cadastro e Login

As próximas telas desenvolvidas foram as de cadastro e *login* (Figura 15). Ambas possuem um *design* simples e limpo, contendo caixas de texto e botões para cadastro ou login, além do ícone e nome do *app*.

Como o aplicativo tem foco educacional, a conta é necessária apenas para armazenar dados relevantes ao Yumeji. Para cadastro, é necessário um nome de usuário, *email* e senha. A criação de conta utiliza a autenticação por *email* do *Firebase*, e após a criação, a conta é adicionada ao banco de dados e ao autenticador do *Firebase*.

Por fim, após o login, a sessão do usuário só é encerrada manualmente, e alterações de variáveis são atualizadas em tempo real no banco de dados, como a quantidade de moedas do usuário.

Figura 15 – Tela de cadastro e tela de *login*



Fonte: Elaborada pelo autor.

3.3.3 Flashcards

O módulo de *flashcards* é o principal do aplicativo, responsável pela lógica e *design* do estudo de *kanji* utilizando o método de Heisig.

Os *flashcards* seguem este padrão: o lado de estudo contém o significado do *kanji*, as leituras *kun* e *on*, além de um botão para ativar o TTS, permitindo que o estudante ouça a pronúncia. O lado da resposta contém o desenho do *kanji* e uma história imaginativa para ajudar na memorização (Figura 16).

Vale ressaltar que as leituras *kun* e *on* são formas de pronúncia dos caracteres no idioma japonês. A leitura *on*, conhecida como leitura chinesa, é na verdade uma adaptação japonesa da pronúncia chinesa. Normalmente, a leitura *kun* (japonesa) é utilizada quando o *kanji* aparece sozinho, enquanto a leitura *on* (chinesa) é usada quando o caractere forma uma palavra composta com outros *kanji*.

No método tradicional de Heisig, o foco está apenas na escrita e reconhecimento do símbolo, sem abordar as leituras para o idioma japonês ou chinês. No entanto, como o foco do aplicativo é a aprendizagem do *kanji* para uso no japonês, as leituras foram adicionadas para acelerar o processo de aprendizagem e permitir que o estudante consiga ler textos em japonês. Afinal, se o estudante apenas reconhece o símbolo, mas não sabe sua leitura, ele pode ter uma boa ideia do significado da palavra, mas não saberá como pronunciá-la.

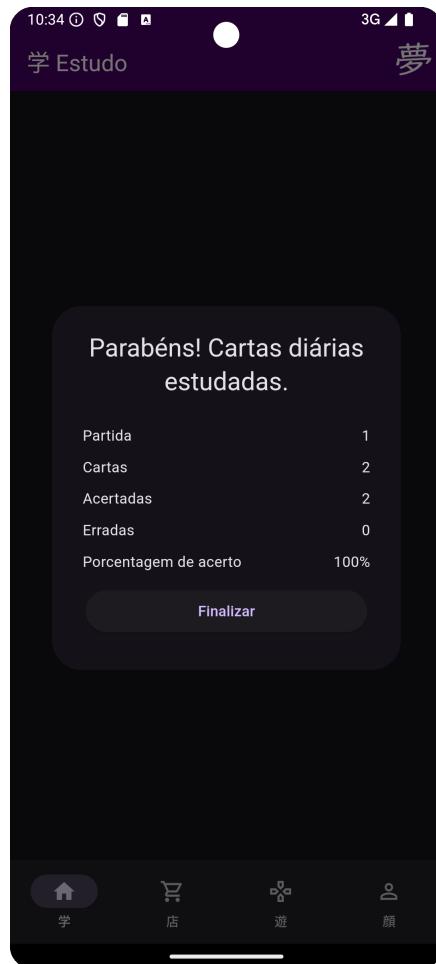
Figura 16 – Carta de estudo e carta de resposta



Fonte: Elaborada pelo autor.

As cartas foram desenvolvidas com um design simplista e animações suaves, de modo a não cansar os olhos. Ao abrir o aplicativo, a primeira página exibida é a *home*, onde está localizado o sistema de estudo. O funcionamento do sistema ocorre da seguinte maneira: primeiramente, a carta surge de baixo para cima até o centro da página. Após o usuário visualizar seu significado e treinar suas leituras, podendo utilizar o botão TTS da carta para checar a pronúncia, ele precisa tocar duas vezes na carta, o que fará com que ela gire, exibindo o lado da resposta. Neste lado, encontra-se o desenho do *kanji* junto com sua história imaginativa. Caso o usuário arraste a carta da esquerda para a direita, ela será computada como correta, indicando que o usuário acertou a resposta. Por outro lado, se o usuário arrastar a carta da direita para a esquerda, ela será computada como errada. Após todas as cartas da sessão, composta por dez cartas, serem estudadas, um *pop-up* exibe as estatísticas da sessão: quantidade de cartas estudadas, acertos, erros e porcentagem de acerto (Figura 17).

Figura 17 – *Pop-up* com estatísticas da sessão de estudo



Fonte: Elaborada pelo autor.

3.3.4 *Minigames*

O módulo de *minigames* contém dois jogos educacionais desenvolvidos para fornecer uma abordagem mais divertida e gamificada aos estudos, além de recompensar o usuário com moedas virtuais, conforme seu desempenho nos *minigames* (Figura 18).

Figura 18 – Tela de *minigames*

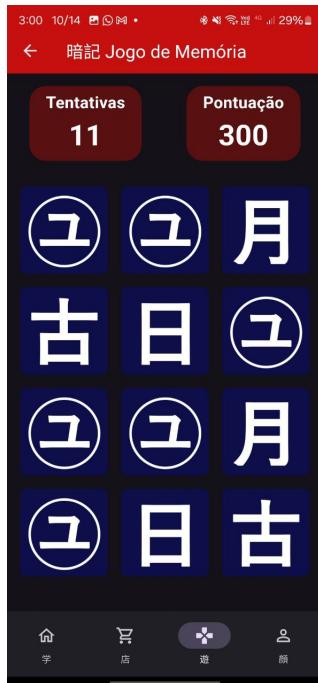


Fonte: Elaborada pelo autor.

O primeiro jogo criado foi o Memorando, que é um jogo de memória em que o usuário deve encontrar dois *kanji* iguais para formar uma dupla e ganhar pontos. A quantidade de moedas que o usuário pode ganhar depende de quantas tentativas ele utilizou até formar a dupla. Quando o usuário clica em um dos blocos, o *kanji* escondido aparece junto a um efeito sonoro. Caso o próximo bloco clicado seja igual ao anterior, outro efeito sonoro toca, os dois blocos permanecem visíveis e o ponto é computado.

A interface desse *minigame* é composta pela *appBar*, que contém um botão para retornar à tela de seleção dos jogos, e no conteúdo da tela há um placar que exibe a quantidade de tentativas, a pontuação total e por fim, os blocos com os *kanji* escondidos (Figura 19).

Figura 19 – Tela do jogo Memorando



Fonte: Elaborada pelo autor.

O segundo jogo criado foi o Soletrando, que é um jogo no qual o usuário precisa formar a palavra correspondente ao significado do *kanji* exibido, utilizando as letras disponíveis. Após formar a palavra completa, o usuário recebe moedas, que variam de acordo com o número de tentativas e a pontuação.

A interface desse *minigame* é composta pela *appBar*, que contém um botão para retornar à tela de seleção dos jogos. No conteúdo da tela, há um placar que marca a quantidade de tentativas e a pontuação da palavra atual. Logo abaixo, estão os blocos onde as letras devem ser posicionadas, o *kanji* da palavra atual, as letras disponíveis para formar a palavra, e por fim, uma barra de progresso que se preenche conforme as palavras são completadas. Além das animações de arrastar as letras e da barra de progresso sendo preenchida, há uma animação na formação da tela, onde os blocos, *kanji* e letras surgem girando no início de uma nova partida (Figura 20).

Figura 20 – Tela do jogo Soletrando



Fonte: Elaborada pelo autor.

Esse jogo funciona com o usuário arrastando as letras até os blocos. Se o caractere for arrastado para o bloco errado, ele volta para as letras disponíveis. No entanto, se o caractere for colocado no bloco correto, um efeito sonoro ocorre e o bloco é preenchido. Quando todos os blocos são preenchidos, formando a palavra correta, outro efeito sonoro toca e aparece um *pop-up*. Caso essa seja a última palavra, o *pop-up* é levemente alterado, como mostrado em (Figura 21). Ambos os *pop-ups* exibem as seguintes estatísticas:

- Partida: número da partida atual;
- Tentativas: quantidade de tentativas para formar a última palavra;
- Tentativas Totais: quantidade total de tentativas;
- Pontos: pontos ganhos nesta partida; e
- Pontuação Total: pontos acumulados ao longo de todas as partidas.

Figura 21 – Primeiro e segundo pop-up



Fonte: Elaborada pelo autor.

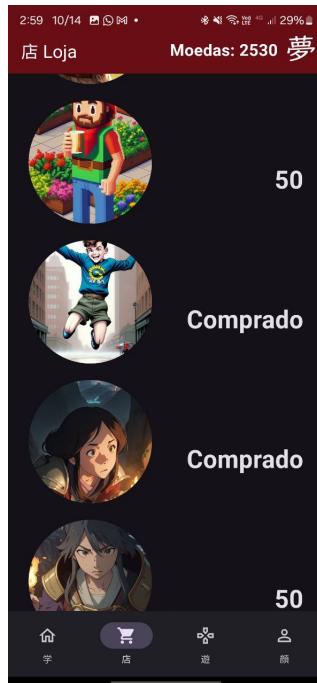
3.3.5 Loja

O módulo da loja é o módulo onde foi criada a página de compras do aplicativo. É nessa tela que o usuário poderá visualizar os itens disponíveis para compra utilizando as moedas virtuais ganhas nos jogos educacionais. No presente trabalho, a loja oferece ícones de usuários que foram criados pelo modelo de inteligência artificial (IA) do site perchance⁶.

A interface da loja é composta pela *appBar*, que exibe a quantidade de moedas que o usuário possui. No corpo da tela, são apresentados os ícones com seus respectivos preços. Caso o usuário clique em um deles e tenha moedas suficientes, o ícone será comprado e configurado como o ícone de perfil, e o preço será substituído pelo texto "comprado". Se o usuário desejar utilizar um dos ícones já adquiridos como ícone de perfil, basta clicar no ícone desejado, que ele será atualizado na tela de perfil. Além disso, o corpo da loja é rolável (Figura 22).

⁶<https://perchance.org/ai-character-generator>

Figura 22 – Tela da loja do Yumeji



Fonte: Elaborada pelo autor.

3.3.6 Perfil

No módulo de perfil são exibidas informações básicas sobre o usuário e seus feitos no aplicativo, além de sua foto de perfil e conquistas. A interface é composta por uma *appBar*, onde há um botão para finalizar a sessão do usuário. No corpo da tela, encontra-se primeiramente um ícone do usuário, que ele pode trocar por um dos outros disponíveis na loja. Logo em seguida, são apresentadas as informações básicas do usuário, como o nome e o *email*. Também é exibida a quantidade de moedas que o usuário possui e o total de cartas estudadas até o momento. No final da página, encontram-se as conquistas desbloqueadas pelo usuário, que são liberadas conforme fatores como a quantidade de dinheiro acumulado e o total de cartas estudadas. Além disso, a tela é rolável (Figura 23).

Figura 23 – Tela do perfil do Yumeji



Fonte: Elaborada pelo autor.

4 Testagem e Análise dos Resultados

Neste capítulo, são apresentados os testes realizados para a correção de possíveis *bugs*, bem como a análise dos resultados obtidos.

4.1 Testes e *Bugs*

A cada novo módulo implementado, foram realizados testes para verificar e corrigir *bugs*. Ao final do desenvolvimento, foram feitos novos testes em todas as funções para validar o funcionamento completo do aplicativo. Todos os erros encontrados foram corrigidos, e o aplicativo encontra-se em um estado funcional. Os testes foram realizados em um dispositivo Android na versão 14 e um dispositivo Android virtualizado com a versão 13.

A testagem foi realizada por meio de testes de usabilidade, ou seja, o aplicativo foi utilizado em situações cotidianas do usuário. Durante os testes, buscou-se simular uma utilização mais leiga do aplicativo, com o objetivo de identificar possíveis *bugs* que poderiam surgir quando o usuário não o utilizasse da maneira esperada. Um exemplo simples de correção foi relacionado às cartas: foi adicionada uma função para bloquear o reconhecimento de toque enquanto elas estão transitando nas animações. Isso evitou que as animações e a pontuação deixassem de funcionar conforme o esperado.

4.2 Comparativo com outros Aplicativos

Para analisar os resultados e a relevância do aplicativo desenvolvido, foi construído um quadro comparativo entre o Yumeji e outros aplicativos focados em *flashcards*, encontrados na *Play Store*. A seleção dos aplicativos a serem comparados foi realizada com base em uma busca utilizando as palavras-chave "*flashcards*", "*flashcards game*" e "*kanji study*", sendo selecionados os 12 aplicativos mais populares (Quadro 1).

Quadro 1 – Aplicativos selecionados para comparativo

Chave de busca	Nome do aplicativo
<i>flashcards</i>	DuoCards, Anki Pro, Quizlet, AnkiDroid, Brainscape
<i>flashcards game</i>	Flashcards World, Flashcard maker
<i>kanji study</i>	Japanese Kanji Study, Learn Japanese!, Kanji Card, Kanji Dojo, renshuu

Fonte: Elaborado pelo autor.

Para fins comparativos, foram selecionadas as principais funcionalidades do Yumeji, além de verificar a presença de monetização e anúncios nos aplicativos. Os

tópicos de comparação escolhidos foram:

- Monetização;
- Anúncios;
- Gamificação de *flashcards*;
- *Minigames*;
- Múltiplos *minigames*;
- Conquistas;
- Loja virtual;
- Personalização de perfil;
- Estudo de kanji;
- Estudo de kanji pelo método Heisig;
- Estatísticas do usuário.

O Quadro 2 mostra os resultados obtidos após a testagem do Yumeji junto aos aplicativos selecionados no Quadro 1. Percebe-se que o Yumeji é o único aplicativo da lista que apresenta todas as funcionalidades sem conter anúncios ou monetização. Alguns que também se destacaram foram o AnkiDroid, que é um aplicativo de código aberto que permite criar qualquer tipo de *flashcard* e possui uma grande comunidade. No entanto, ele não oferece nenhuma gamificação como o Yumeji. Outro destaque nos testes comparativos foi o Renshuu, pois é bem completo para o estudo de *kanji* e ainda oferece *minigames*. Contudo, ele tem monetização e não permite estudar *kanji* seguindo o método de Heisig. Por esses motivos, o Yumeji se sobressai em relação aos outros aplicativos com foco semelhante encontrados na *Play Store*.

Quadro 2 – Comparativo de funcionalidades dos aplicativos

Aplicativo	Monetização	Anúncios	Gamificação de flashcards	Minigames	Conquistas	Loja virtual	Personalização de perfil	Estudo de kanji	Estudo de kanji pelo método Heisig	Estatísticas do usuário
Anki Pro	sim						sim	sim	sim	
AnkiDroid								sim	sim	sim
Brainscape	sim							sim	sim	sim
DuoCards	sim	sim	sim				sim	sim		
Flashcard maker	sim	sim						sim		
Flashcards World	sim							sim		
Japanese Kanji Study	sim		sim				sim	sim		sim
Kanji Card	sim		sim				sim	sim		sim
Kanji Dojo								sim		
Learn Japanese!								sim		
Quizlet	sim	sim			sim			sim	sim	sim
renshuu	sim		sim	sim		sim	sim	sim		sim
Yumeji			sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim

Fonte: Elaborada pelo autor.

5 Considerações Finais

Um estudante ocidental, ao começar a estudar japonês, pode se sentir sobrecarregado, pois, apesar de ser um idioma com regras gramaticais simples, as estruturas são bastante diferentes das nossas. Além disso, o vocabulário raramente se assemelha ao ocidental, uma vez que as línguas asiáticas pertencem a uma família linguística distinta das línguas ocidentais. No entanto, essas barreiras podem ser facilmente superadas se o estudante tiver interesse no idioma. O maior obstáculo que leva muitos a desistirem do estudo do japonês são os dois mil *kanjis* necessários para ler textos japoneses. Para superar esse desafio, Heisig propôs um método alternativo ao tradicional "escrever repetidamente até decorar". O método de Heisig consiste em criar histórias utilizando os componentes do *kanji* para formar uma imagem vívida do caractere na mente.

Mesmo utilizando o método de Heisig, é necessário um certo grau de revisão. Para isso, ele sugere a confecção de *flashcards* de papel. Contudo, nos dias atuais, já existem diversas soluções de *flashcards* digitais, algumas já contendo pacotes baseados no método de Heisig, e outras permitindo que o usuário crie seus próprios *flashcards* com base nesse método. Todavia, nenhum aplicativo foi encontrado que englobasse o método de Heisig para o estudo de *kanji* junto com elementos de jogos para aumentar o engajamento dos usuários.

Portanto, o objetivo deste trabalho de desenvolver um aplicativo Android para o estudo de *kanji* via *flashcards*, utilizando o método de Heisig foi alcançado. Além disso, o aplicativo incorpora elementos de jogos, como *minigames*, recompensas, loja de itens virtuais e conquistas, com o intuito de proporcionar diversão ao usuário e incentivá-lo a utilizar o aplicativo de forma mais regular, tornando-se assim um ótimo aplicativo para o estudo dos diversos caracteres não ser tão desgastante.

5.1 Trabalhos Futuros

Considerando uma futura continuidade do trabalho, os seguintes aspectos podem ser explorados:

- Adicionar os *kanjis* restantes;
- Adicionar novos *minigames*;
- Incluir mais itens na loja, como, por exemplo, itens de auxílio nos *minigames* ou temas diferentes para o aplicativo;

- Implementar um sistema de notificações, avisando o usuário quando ele ficar muito tempo sem estudar;
- Tornar os *flashcards* customizáveis, possibilitando o usuário escrever suas próprias histórias e alterando a quantidade de cartas para estudar por sessão;
- Disponibilizar o aplicativo para estudantes de japonês e chinês para obter *feedback*; e
- Adicionar o restante dos caracteres.

Referências

- AGER, S. *omniglot*. Simon Ager, 2024. Disponível em: <https://www.omniglot.com/language/phrases/okinawan.php>. Acesso em: 28 março 2024.
- BÖKSET, R. *Long story of short forms: the evolution of simplified Chinese characters*. Tese (Doutorado) — Institutionen för orientaliska språk, 2006.
- DAI, R.; LIU, C.-L.; XIAO, B. Chinese character recognition: History, status and prospects. *Frontiers of Computer Science in China*, v. 1, p. 126–136, 05 2007.
- DETERDING, S.; DIXON, D.; KHALED, R.; NACKE, L. From game design elements to gamefulness: defining "gamification". In: *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments*. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2011. (MindTrek '11), p. 9–15. ISBN 9781450308168. Disponível em: <https://doi.org/10.1145/2181037.2181040>.
- FOROUGHI, B.; IRANMANESH, M.; KUPPUSAMY, M.; GANESAN, Y.; GHOBAKHLOO, M.; SENALI, M. G. Determinants of continuance intention to use gamification applications for task management: an extension of technology continuance theory. *The Electronic Library*, Emerald Publishing Limited, v. 41, n. 2/3, p. 286–307, 2023.
- HEISIG JAMES W.; SHOJI, R. *Kanji: Imaginar para Aprender*. [S.I.]: Nanzan Institute for Religion and Culture, 2015. ISBN 9784990783815.
- HENDERSON, H. *Handbook of Japanese grammar*. [S.I.]: Routledge, 2010.
- HOSSEINI, C.; HUMLUNG, O.; FAGERSTRØM, A.; HADDARA, M. An experimental study on the effects of gamification on task performance. *Procedia Computer Science*, v. 196, p. 999–1006, 2022. ISSN 1877-0509. International Conference on ENTERprise Information Systems / ProjMAN - International Conference on Project MANagement / HCist - International Conference on Health and Social Care Information Systems and Technologies 2021. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050921023255>.
- KOMACHALI, M. E.; KHODAREZA, M. The effect of using vocabulary flash card on iranian pre-university students' vocabulary knowledge. *International Education Studies*, ERIC, v. 5, n. 3, p. 134–147, 2012.
- KORNELL, N. Optimising learning using flashcards: Spacing is more effective than cramming. *Applied Cognitive Psychology*, v. 23, n. 9, p. 1297–1317, 2009. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/acp.1537>.
- LI, J. Chinês. 2008.
- NAKAMURA, J.; CSIKSZENTMIHALYI, M. Flow theory and research. *Handbook of positive psychology*, p. 195–206, 2009.
- PRIBERAM. 2024. Disponível em: <https://dicionario.priberam.org/>. Acesso em: 25 março 2024.

RABASA, J.; SATO, M.; TORTAROLO, E.; WOOLF, D. *The Oxford History of Historical Writing: Volume 3: 1400-1800*. Oxford University Press, 2012. ISBN 9780199219179. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/acprof:osobl/9780199219179.001.0001>.

TAMAOKA, K.; MAKIOKA, S.; SANDERS, S.; VERDONSCHOT, R. G. *kanji database*. 2017. A new interactive online database for psychological and linguistic research on Japanese kanji and their compound words. *Psychological Research*. 81, 696-708. Disponível em: <https://www.kanjidatabase.com/>. Acesso em: 25 março 2024.