

**UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE**  
**RAFAEL MINETTI**

**AOZORA: APLICATIVO PARA A APRENDIZAGEM DA LÍNGUA  
JAPONESA COM O AUXÍLIO DO SISTEMA DE REPETIÇÃO  
ESPAÇADA**

**Niterói**  
**2022**

**RAFAEL MINETTI**

**AOZORA: APLICATIVO PARA A APRENDIZAGEM DA LÍNGUA  
JAPONESA COM O AUXÍLIO DO SISTEMA DE REPETIÇÃO  
ESPAÇADA**

Trabalho de Conclusão de Curso  
submetido ao Curso de Tecnologia em  
Sistemas de Computação da  
Universidade Federal Fluminense como  
requisito parcial para obtenção do título  
de Tecnólogo em Sistemas de  
Computação.

**Orientador:**

**RAFAEL BURLAMAQUI AMARAL**

**NITERÓI**

**2022**

Ficha catalográfica automática - SDC/BEE  
Gerada com informações fornecidas pelo autor

M664a Minetti, Rafael  
Aozora: aplicativo para a aprendizagem da língua japonesa  
com o auxílio do sistema de repetição espaçada / Rafael  
Minetti ; Rafael Burlamaqui Amaral, orientador. Niterói, 2022.  
72 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Tecnologia  
de Sistemas de Computação)-Universidade Federal Fluminense,  
Instituto de Computação, Niterói, 2022.

1. Aplicativo móvel. 2. Ensino de línguas. 3. Língua  
japonesa. 4. Produção intelectual. I. Burlamaqui Amaral,  
Rafael, orientador. II. Universidade Federal Fluminense.  
Instituto de Computação. III. Título.

CDD -

**RAFAEL MINETTI**

**AOZORA: APLICATIVO PARA A APRENDIZAGEM DA LÍNGUA  
JAPONESA COM O AUXÍLIO DO SISTEMA DE REPETIÇÃO ESPAÇADA**

Trabalho de Conclusão de Curso  
submetido ao Curso de Tecnologia  
em Sistemas de Computação da  
Universidade Federal Fluminense como  
requisito parcial para obtenção do título  
de Tecnólogo em Sistemas de  
Computação.

Niterói, 16 de junho de 2022.

Banca Examinadora:

---

Prof. Rafael Burlamaqui Amaral, DSc. – Orientador  
UFF - Universidade Federal Fluminense

---

Profa. Danubia de Araujo Machado, MSc – Avaliadora  
UFF - Universidade Federal Fluminense

## RESUMO

A globalização e o avanço das tecnologias de acesso à informação e comunicação resultaram em novas técnicas e ferramentas que podem ser empregadas no processo de ensino-aprendizado. Este trabalho tem o objetivo de desenvolver um aplicativo que visa auxiliar a aprendizagem da língua japonesa por meio de dispositivos móveis. Aozora é um aplicativo para dispositivos móveis Android que funciona sem a necessidade de conexão à internet, de maneira que o usuário possa utilizar o aplicativo para estudar a partir de qualquer local, a qualquer momento. O aplicativo tem o intuito de introduzir o usuário ao estudo da língua japonesa, por meio da disponibilização de matérias para o estudo da gramática, vocabulário e sistema de escrita japonesa. O estudo dos vocábulos e caracteres do sistema de escrita japonesa são realizados através de cartões chamados *flashcards*, que possuem uma informação ou pergunta em seu lado da frente e uma resposta no seu verso. O aplicativo utiliza o sistema de repetição espaçada para agendar revisões de *flashcards* estudados, através de um algoritmo que calcula o intervalo de tempo adequado para a próxima revisão de um conteúdo, visando impedir o esquecimento e alcançar a retenção a longo prazo dos conhecimentos adquiridos a partir do aplicativo.

**Palavras-chaves:** SRS, Flashcard, Língua Japonesa, Aplicativo, Dispositivos móveis.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Caracteres do Hiragana .....	19
Figura 2: Caracteres do Hiragana .....	20
Figura 3: Sons do Katakana.....	21
Figura 4: Kanjis e suas leituras .....	22
Figura 5: Curva de Esquecimento.....	24
Figura 6: Curva de Esquecimento com Revisões .....	25
Figura 7: Tela inicial do AnkiDroid.....	29
Figura 8: Frente e verso de um cartão. ....	30
Figura 9: Conjuntos de opções de classificação de respostas de um cartão. ....	31
Figura 10: Tela inicial do Takoboto. ....	33
Figura 11: Tela exibindo uma palavra pesquisada no dicionário do Takoboto...34	
Figura 12: Sessão de estudo dos flashcards de uma lista. ....	35
Figura 13: Tela inicial do Obenkyo.....	36
Figura 14: Telas “Estudar” e “Teste” do tópico “Vocabulário”.....	37
Figura 15: Sessão de estudos com flashcards.....	38
Figura 16: Diagrama ER.....	43
Figura 17: Tela inicial do Aozora.....	50
Figura 18: Seção Tutorial.....	51
Figura 19: Seção Estudo.....	52
Figura 20: Tópico de Estudo .....	53
Figura 21: Seção Decks.....	54
Figura 22: Cartões de um deck .....	55
Figura 23: Criação ou edição de um cartão .....	56
Figura 24: Detalhes de um cartão .....	57
Figura 25: Seção Consulta.....	58
Figura 26: Seção Treino.....	59
Figura 27: Confirmar sessão de Treino.....	60
Figura 28: Frente de um cartão em Treino.....	61

Figura 29: Verso de um cartão em Treino.....	62
Figura 30: Estatísticas de uma sessão de Treino .....	63
Figura 31: Seção Flashcards .....	64
Figura 32: Confirmar seção de estudo com Flashcards.....	65
Figura 33: Frente do cartão em Flashcards .....	66
Figura 34: Verso de um cartão novo em Flashcards.....	67
Figura 35: Opções de resposta para um cartão sendo revisado.....	68
Figura 36: Estatísticas de sessões de estudo com Flashcards.....	69

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1: Comparação entre os aplicativos. ....	39
---	----



## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ER – Entidade e Relacionamento

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

MALL – *Mobile - Assisted Language Learning*

SGBD – Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados

SQL – *Structured Query Language*

TDIC – Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação

TELL – *Technology - Enhanced Language Learning*

# SUMÁRIO

RESUMO.....	4
LISTA DE ILUSTRAÇÕES .....	6
LISTA DE TABELAS .....	8
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS .....	9
SUMÁRIO.....	10
1 INTRODUÇÃO .....	12
1.1 MOTIVAÇÃO .....	13
1.2 OBJETIVO .....	14
1.3 JUSTIFICATIVA.....	14
1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO .....	16
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	18
2.1 LÍNGUA JAPONESA .....	18
2.1.1 HIRAGANA.....	18
2.1.2 KATAKANA .....	20
2.1.3 KANJI .....	21
2.1.4 GRAMÁTICA .....	23
2.2 SISTEMA DE REPETIÇÃO ESPAÇADA – SRS.....	24
2.2.1 CURVA DO ESQUECIMENTO.....	24
2.2.2 EFEITO DO ESPAÇAMENTO.....	25
2.2.3 ALGORITMO SM-2 .....	26
3 TRABALHOS RELACIONADOS .....	28
3.1 ANKIDROID .....	28
3.2 TAKOBOTO.....	32
3.3 OBENKYO .....	36
3.4 COMPARAÇÃO ENTRE OS TRABALHOS .....	39
4 DESENVOLVIMENTO DO APLICATIVO .....	41
4.1 MODELAGEM DO SISTEMA .....	41
4.1.1 REQUISITOS FUNCIONAIS .....	41
4.1.2 REQUISITOS NÃO FUNCIONAIS.....	42

4.1.3	DIAGRAMA ER .....	43
4.2	BANCO DE DADOS .....	44
4.2.1	SQLITE.....	45
4.2.2	IMPLEMENTAÇÃO DE UM BANCO DE DADOS LOCAL.....	45
4.3	ALGORITMO E IMPLEMENTAÇÃO SRS.....	46
4.4	DEMONSTRAÇÃO DO APLICATIVO.....	49
4.4.1	PRIMEIRO ACESSO / TUTORIAL .....	50
4.4.2	ESTUDO.....	51
4.4.3	<i>DECKS</i> .....	53
4.4.4	CONSULTA.....	57
4.4.5	TREINO .....	58
4.4.6	FLASHCARDS .....	63
5	CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS .....	70
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	71

# 1 INTRODUÇÃO

A maneira como as pessoas se comunicam e acessam informações vêm sofrendo mudanças causadas pelo imenso avanço das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), termo usado para se referir às tecnologias digitais, por exemplo: computadores, *smartphones*, *softwares*, mídias, entre outros recursos que possibilitam a troca de informações entre pessoas [1]. A popularização das TDIC impulsionou o processo de globalização no mundo, principalmente devido ao uso da *Internet* e das ferramentas usadas para acessá-la, que permitem a interação em tempo real entre pessoas de qualquer lugar, consequentemente facilitando a comunicação e relações entre indivíduos de diferentes países.

O processo de educação também foi beneficiado com o avanço das TDIC, que são usadas para armazenar, gerir e acessar informações, tornando acessíveis conteúdos educacionais e ferramentas que apoiam o aprendizado do usuário dessas tecnologias [2]. Diante disso, o aprendizado de línguas estrangeiras se tornou mais importante do que nunca, pois em meio ao cenário de globalização em que o mundo moderno se encontra, tornou-se fácil se comunicar com alguém do outro lado do mundo ou acessar informações de diversos países em um instante por meio das TDIC. Entretanto, o conhecimento de outros idiomas é necessário para que seja possível aproveitar-se de todas as conveniências proporcionadas pelas TDIC.

Ademais, o aprendizado de línguas estrangeiras também foi influenciado pelas TDIC, dando origem ao termo *Technology-Enhanced Language Learning* (TELL), que se refere à aplicação de tecnologias digitais no ensino e aprendizado de línguas estrangeiras. A partir do TELL originou-se o termo MALL (*Mobile-Assisted Language Learning*), que consiste na utilização de dispositivos móveis para auxiliar o ensino e aprendizado de línguas estrangeiras [3].

## 1.1 MOTIVAÇÃO

Atualmente, o conhecimento de línguas estrangeiras é algo extremamente útil, além de ser muito valioso para fins profissionais e acadêmicos, também possibilita diversas oportunidades, como o acesso à cultura, entretenimento, informações e notícias de fontes estrangeiras, bem como torna possível a comunicação e socialização entre pessoas de diferentes países. Em particular, a língua japonesa se destaca como um idioma de grande importância no mundo contemporâneo, sendo a língua nacional do Japão, país com cerca de 126 milhões de habitantes, que se destaca pelas suas pesquisas científicas e tecnológicas, além de ser uma grande potência econômica. Nos dias de hoje, o Brasil abriga a maior comunidade de japoneses fora do Japão, com aproximadamente 2 milhões de japoneses e descendentes. Além disso, a comunidade de brasileiros no Japão é a terceira maior comunidade de estrangeiros, possuindo cerca de 200 mil pessoas [4].

O interesse na língua japonesa, no Japão e cultura japonesa tem aumentado ao redor do mundo, resultando em um aumento do número de pessoas que estudam o idioma fora do Japão, inclusive no Brasil. A plataforma de ensino de idiomas Duolingo também indica um crescimento no interesse na língua japonesa pelo mundo, ao exibir um relatório do ano de 2021 [5], revelando que a língua japonesa passou a ser o quinto idioma mais popular na plataforma ao redor do mundo, além de ser também o idioma que mais cresce nos Estados Unidos e Reino Unido. Embora o interesse no aprendizado da língua japonesa venha apresentando crescimento, as escolas de idioma que possuem cursos sobre a língua japonesa são raras, dependendo da região são até mesmo inexistentes. Ademais, esses cursos podem ser inconvenientes para o aluno, devido a motivos como: alto custo do curso, longos intervalos de tempo entre as aulas e a necessidade de se locomover até o local da escola.

Uma boa alternativa aos cursos presenciais e tradicionais para o aprendizado da língua japonesa é o uso da MALL, pois é uma abordagem que consegue se adaptar com facilidade na rotina do estudante, proporcionando ao aluno a liberdade de estudar a qualquer momento, em qualquer lugar [6]. Além disso, de acordo com uma pesquisa realizada pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) no

quarto trimestre de 2019, o uso de TDIC tem se popularizado no Brasil e os dados indicam que 78,3% dos brasileiros com mais de 10 anos de idade usou a internet em um período de 3 meses [7]. Além disso, dentre as pessoas que acessaram a internet, 97,4% utilizaram um telefone móvel celular para realizar o acesso. A pesquisa também revelou que 81% dos brasileiros maiores de 10 anos tinham telefone móvel celular para uso pessoal. Entretanto, apesar da popularização dos celulares e das vantagens da abordagem MALL para o estudo da língua japonesa, os conteúdos e ferramentas encontrados para o aprendizado por meio de dispositivos móveis são poucos, sendo ainda mais raros os materiais para o estudo do japonês a partir da língua portuguesa.

## 1.2 OBJETIVO

O objetivo deste trabalho é desenvolver um aplicativo para *Smartphone* voltado para o aprendizado da língua japonesa, direcionado a iniciantes no estudo do idioma japonês. O aplicativo deverá introduzir os conceitos básicos e fundamentos da língua japonesa ao usuário, incluindo seus sistemas de escrita, gramática e vocabulário. Além do mais, o aplicativo deverá proporcionar ao usuário a possibilidade de revisar o conteúdo estudado, por meio de *flashcards*, utilizando o método SRS (*Spaced Repetition System*), com o intuito de evitar o esquecimento dos conteúdos previamente estudados, visando a retenção a longo prazo do que foi aprendido.

## 1.3 JUSTIFICATIVA

Diferentemente do português, cuja escrita utiliza somente o alfabeto latino, o sistema de escrita da língua japonesa é composto por quatro tipos de caracteres, sendo um deles o alfabeto latino, chamado de “*rōmaji*” (traduzido literalmente para caractere romano). Outros dois tipos de caracteres são o “*hiragana*” e o “*katakana*”, ambos são representados por alfabetos fonéticos, onde cada caractere representa

uma sílaba. Finalmente, o último tipo de caractere do sistema de escrita japonesa é o “*kanji*” (traduzido literalmente para caractere chinês), composto por caracteres de origem chinesa que são usados para formar a escrita de grande parte do vocabulário japonês, frequentemente estando acompanhados de caracteres do *hiragana* [8].

A gramática da língua japonesa também difere da língua portuguesa em diversos aspectos, como por exemplo na estrutura de suas sentenças e conjugação de verbos. Além disso, no idioma japonês existem as partículas gramaticais, chamadas “*joshi*”, representadas por um ou mais caracteres do hiragana que seguem uma palavra e servem para sinalizar a função gramatical dessa palavra (ou expressão) na sentença.

O aprendizado do sistema de escrita japonesa é muito importante para progredir com os estudos sobre o idioma e é comum que um dos primeiros passos indicados para um iniciante no aprendizado da língua japonesa seja o aprendizado do *hiragana* e *katakana*, pois são indispensáveis para dar continuidade ao estudo da gramática e aquisição de vocabulário. Após o aprendizado dos dois alfabetos fonéticos, é recomendado o aprendizado dos *kanjis* juntamente com a aquisição de novos vocabulários, pois na língua japonesa usada no cotidiano grande parte das palavras geralmente são formadas pelos *kanjis*.

Apesar da grande importância do aprendizado dos sistemas de escrita japonesa, seu estudo também é uma das partes mais difíceis no processo de aprendizagem do idioma japonês por pessoas de fora do Japão, devido à alta complexidade e grande quantidade de caracteres que constituem o sistema de escrita da língua japonesa, especialmente o *kanji*. Apesar da alta dificuldade do aprendizado do sistema de escrita e vocabulário que constituem a língua japonesa, existem técnicas que podem auxiliar e facilitar esse processo. Em especial, dois métodos são extremamente úteis para o estudo, revisão e fixação do aprendizado do sistema de escrita e vocabulário japonês: o uso de “*flashcards*” e do “Sistema de Repetição Espaçada (SRS – *Spaced Repetition System*)”.

Um *flashcard* é um cartão com dois lados, que possui uma pergunta ou informação no seu lado da frente e uma resposta no seu verso. Por exemplo, pode ser considerado um *flashcard* válido um cartão que possua “Capital de Minas Gerais” escrito na sua frente e “Belo Horizonte” escrito em seu verso. O estudo com o auxílio de *flashcard* consiste em consultar a frente de um cartão, antecipar a respos-

ta e logo depois conferir a acuracidade da resposta antecipada consultando o verso do cartão. Esse método de estudo tem o objetivo de possibilitar que o estudante aprenda, revise e memorize informações e é um método popular para o aprendizado do vocabulário de línguas estrangeiras.

O método de estudo SRS consiste em rever um conteúdo estudado anteriormente, repetindo a revisão deste mesmo conteúdo diversas vezes, com espaços de tempo dinâmicos entre cada revisão. O intervalo de tempo para a próxima sessão de estudo de um conteúdo varia conforme seja necessário, aumentando ou diminuindo a frequência de revisões desse conteúdo específico de acordo com inúmeros critérios que podem ser adotados, como por exemplo número de repetições já feitas ou dificuldade do conteúdo.

O estudo utilizando o SRS pode ser acoplado com o uso de *flashcards*, utilizando os cartões como método de revisão, repetindo o estudo desses *flashcards* em intervalos de tempo espaçados. Além disso, o uso de MALL e a possibilidade de utilizar dispositivos móveis para ter acesso ao estudo de *flashcards* digitais pode trazer um benefício ainda maior do que com o estudo tradicional de *flashcards*, devido à portabilidade dos dispositivos móveis, dando ao estudante a liberdade de estudar em qualquer lugar, a qualquer momento, desde que tenha em mãos um dispositivo móvel, como por exemplo um *smartphone* ou *tablet*.

Consequentemente, com os benefícios dos *flashcards* e SRS ao aprendizado, juntamente com a popularização das TDIC, em especial a *internet* e *smartphones*, a disponibilização de ferramentas direcionadas à dispositivos móveis, baseadas numa estratégia de estudo que utilize *flashcards*, SRS e MALL possui o potencial de auxiliar e difundir o ensino-aprendizagem de línguas estrangeiras, tornando o aprendizado de outros idiomas mais fácil e acessível do que nunca.

## 1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

O trabalho será composto pelos seguintes capítulos:

- **Capítulo 2 – Fundamentação teórica:** Neste capítulo serão explicados os conceitos essenciais para o entendimento do trabalho.



- **Capítulo 3 – Trabalhos relacionados:** Neste capítulo serão apresentados, descritos e comparados entre si outros trabalhos relacionados com o tema deste trabalho.
- **Capítulo 4 – Desenvolvimento do aplicativo:** Neste capítulo serão detalhados e explicados processos que envolveram o desenvolvimento do aplicativo, incluindo a modelagem e apresentação do aplicativo desenvolvido, além da demonstração de seu uso.
- **Capítulo 5 - Conclusão:** Neste capítulo serão apresentadas as considerações finais sobre o trabalho.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo serão apresentadas informações cujo conhecimento é necessário para um entendimento completo do restante do trabalho. A seguir serão abordados os temas Língua Japonesa e Sistema de Repetição Espaçada (SRS), que possuem uma forte conexão com o conteúdo deste trabalho e, portanto, terão os seus pontos de maior relevância explicados.

### 2.1 LÍNGUA JAPONESA

Além de possuir uma gramática única e um amplo vocabulário composto por palavras japonesas nativas e de origem estrangeira, o idioma japonês também possui seu sistema de escrita próprio, composto por quatro diferentes alfabetos: o *Hiragana*, *Katakana*, *Kanji* e o *Romaji* (o alfabeto latino).

#### 2.1.1 Hiragana

O *hiragana* é um silabário composto por 46 caracteres e é usado principalmente para representar partículas gramaticais, sufixos para a conjugação de verbos e de adjetivos, palavras japonesas ou emprestadas do chinês, além de representar a leitura de *kanjis*. A seguir, na Figura 1, é possível ver os caracteres que compõem o *hiragana*, onde cada caractere representa uma sílaba, um som de uma consoante e uma vogal, com exceção de 6 caracteres, dos quais 5 representam as vogais “a, i, u, e, o” sem nenhuma consoante, enquanto o outro caractere diferente representa o som da consoante “n” (tem um som semelhante à pronúncia da letra “m” na palavra “reportagem” da língua portuguesa) sem nenhuma vogal.

	A	I	U	E	O
	あ	い	う	え	お
K	か	き	く	け	こ
S	さ	し (shi)	す	せ	そ
T	た	ち (chi)	つ (tsu)	て	と
N	な	に	ぬ	ね	の
H	は	ひ	ふ (fu)	へ	ほ
M	ま	み	む	め	も
Y	や		ゆ		よ
R	ら	り	る	れ	ろ
W	わ				を (o)
N	ん (n)				

Figura 1: Caracteres do Hiragana

Além dos 46 sons compostos pelos caracteres *hiragana*, também é possível formar outros sons através da adição do “*dakuten*” ou “*handakuten*” à alguns caracteres específicos. O *dakuten* é um sinal parecido com as aspas (") usadas na língua portuguesa, enquanto o *handakuten* é um pequeno círculo e ambos têm a capacidade de mudar o som do caractere em que o sinal está anexado. Ademais, há a possibilidade de formar combinações entre alguns dos caracteres *hiragana*.

Na Figura 2, exibida a seguir, são mostrados todos os possíveis sons da língua japonesa formados pelo *hiragana*, com exceção do som do caractere “っ”, popularmente chamado de “tsu pequeno”, que pode ser usado entre dois outros caracteres e representa uma breve pausa ou parada entre a pronúncia do primeiro caractere e a pronúncia do segundo caractere.

	A	I	U	E	O		ya	yu	yo		A	I	U	E	O
	あ	い	う	え	お						が	ぎ	ぐ	げ	ご
K	か	き	く	け	こ	K	きゃ	きゅ	きょ	Z	ざ	じ(ji)	ず	ぜ	ぞ
S	さ	し(shi)	す	せ	そ	T	ちゃ	ちゅ	ちょ	D	だ	ぢ(ji)	づ(dsu)	で	ど
T	た	ち(chi)	つ(tsu)	て	と	N	にゃ	にゅ	にょ	B	ば	び	ぶ	べ	の
N	な	に	ぬ	ね	の	H	ひゃ	ひゅ	ひょ	P	ぱ	ぴ	ぷ	ぺ	ぽ
H	は	ひ	ふ(fu)	へ	ほ	M	みゃ	みゅ	みょ						
M	ま	み	む	め	も	R	りゃ	りゅ	りょ						
Y	や		ゆ		よ	G	ぎゃ	ぎゅ	ぎょ						
R	ら	り	る	れ	ろ	J	じゃ	じゅ	じょ						
W	わ				を(o)	B	びゃ	びゅ	びょ						
N	ん(n)					P	ぴゃ	ぴゅ	ぴょ						

Figura 2: Caracteres do Hiragana

2.1.2 Katakana

O *katakana* é um silabário composto por 46 caracteres, correspondentes às mesmas sílabas do *hiragana*, porém representadas por caracteres diferentes. Esse alfabeto é usado principalmente para escrever palavras e nomes de origem estrangeira e representar onomatopeias.

Alguns caracteres do *katakana* também podem ter o *dakuten* ou *handakuten* anexados em si, ou ainda formar combinações entre caracteres, de forma que o *katakana* é capaz de representar todos os sons do *hiragana*. Além dos sons formados pelo *hiragana*, o *katakana* também é capaz de representar alguns sons adicionais, cuja implementação ao idioma foi necessária principalmente para a pronúncia de palavras de origem estrangeira que tem em sua pronúncia sons diferentes dos sons expressos pelo *hiragana*. A seguir, na Figura 3, são exibidos todos os sons

que podem ser expressos a partir do *katakana*, com exceção do som do caractere “ッ”, o tsu pequeno do *katakana*. Note que os caracteres ou combinações de caracteres pintados de vermelho na Figura 3 representam sons cuja reprodução não é possível utilizando o *hiragana*.

	A	I	U	E	O		ya	yu	yo		A	I	U	E	O
	ア	イ	ウ	エ	オ	K	キャ	キュ	キョ	SH	シャ	シ	シュ	シェ	シヨ
K	カ	キ	ク	ケ	コ	S	シャ	シュ	シヨ	J	ジャ	ジ (shi)	ジュ	ジェ	ジヨ
S	サ	シ (shi)	ス	セ	ソ	T	チャ	チュ	チヨ	T	タ	ティ	トゥ	テ	ト
T	タ	チ (chi)	ツ (tsu)	テ	ト	N	ニャ	ニユ	ニヨ	D	ダ	ディ	ドゥ	デ	ド
N	ナ	ニ	ヌ	ネ	ノ	H	ヒャ	ヒユ	ヒヨ	CH	チャ	チ	チュ (fu)	チェ	チヨ
H	ハ	ヒ	フ (fu)	ヘ	ホ	M	ミャ	ミユ	ミヨ	F	ファ	フィ	フ	フェ	フォ
M	マ	ミ	ム	メ	モ	R	リャ	リユ	リヨ	W	ワ	ウィ	ウ	ウェ	ウォ
Y	ヤ		ユ		ヨ	G	ギャ	ギユ	ギヨ	V	ヴァ	ヴィ	ヴ	ヴェ	ヴォ
R	ラ	リ	ル	レ	ロ	J	ジャ	ジュ	ジョ		A	I	U	E	O
W	ワ				ヲ (o)	B	ビャ	ビユ	ビヨ	G	ガ	ギ	グ	ゲ	ゴ
N	ン (n)					P	ピャ	ピユ	ピヨ	Z	ザ	ジ (ji)	ズ	ゼ	ゾ
										D	ダ	ヂ (ji)	ヅ (dsu)	デ	ド
										B	バ	ビ	ブ	ベ	ボ
										P	パ	ピ	プ	ペ	ポ

Figura 3: Sons do Katakana

2.1.3 Kanji

O “*kanji*” (traduzido literalmente para caractere chinês) é um tipo de caractere do sistema de escrita japonesa composto por caracteres de origem chinesa, que expressam palavras e ideias completas, em contraste com o *hiragana* e *katakana*

que representam sons. O Ministério de Educação Japonês elaborou uma lista chamada “*jōyō kanji*” (traduzido literalmente para *kanjis* de uso regular) composta por 2136 *kanjis* que são usados no dia a dia e estão presentes, por exemplo, em jornais, revistas e livros [9].

Comumente um *kanji* possui mais de uma pronúncia, sendo chamada de “*on’yomi*” a leitura chinesa do *kanji*, que é geralmente usada quando dois ou mais *kanjis* formam uma palavra, e então, há também a pronúncia chamada “*kun’yomi*”, que é a leitura japonesa do *kanji*, geralmente usada em palavras formadas por um só *kanji* ou uma combinação de um *kanji* com caracteres do *hiragana*. Na figura 4 é ilustrada a diferença entre a leitura *kun’yomi* e *on’yomi* dos *kanjis* 食 e 事.

食べる	ta·be·ru	-	食	kun'yomi: ta
事	koto	-	事	kun'yomi: koto
食事	shoku·ji	-	食	on'yomi: shoku
			事	on'yomi: ji

Figura 4: Kanjis e suas leituras

Note que no verbo “食べる” (comer), o *kanji* “食” é lido utilizando sua pronúncia *kun’yomi*: “ta”, enquanto a palavra “事” (coisa, fato, evento) é lida utilizando sua pronúncia *kun’yomi*: “koto”. Entretanto, na palavra composta pela combinação dos dois *kanjis* “食事” (refeição), ambos são lidos utilizando suas respectivas pronúncias *on’yomi*, onde “食” é lido como “shoku” e “事” é lido como “ji”.

#### 2.1.4 Gramática

A gramática da língua japonesa difere da gramática portuguesa em diversos aspectos, como por exemplo na estrutura de suas sentenças, que são formadas com o formato “sujeito-objeto-verbo”, enquanto o português segue a estrutura oracional “sujeito-verbo-objeto”. Além disso, no idioma japonês existem as partículas gramaticais “*joshi*”, representadas por um ou mais caracteres do *hiragana* que seguem uma palavra e servem para sinalizar a função gramatical dessa palavra (ou expressão) na sentença.

Outras regras gramaticais do idioma japonês são as classificações de verbos e adjetivos. Um verbo japonês pode ser classificado como “*ichidan*” ou “*godan*” e cada um desses tipos de verbo tem suas próprias regras de conjugação, de forma semelhante ao que ocorre com os adjetivos, que podem ser classificados em “adjetivos-*i*” ou “adjetivos-*na*”, sendo que cada classificação tem regras de conjugação diferentes.

Vale a pena citar que um mesmo verbo japonês pode ser conjugado para sua forma transitiva ou intransitiva, o que pode mudar bastante o sentido do verbo. Por exemplo, o verbo intransitivo “*落ちる*”, que significa “cair”, pode ser conjugado para sua forma transitiva “*落とす*”, que significa “deixar cair ou derrubar”, fazendo com que um só verbo japonês tenha dois sentidos diferentes, equivalentes a dois diferentes verbos portugueses.

Ademais, a língua japonesa não possui flexão de gênero ou de número [10], além de não possuir conjugação verbal para o futuro. Deste modo, verbos e adjetivos utilizam uma só conjugação para representar ambos o tempo presente e futuro, possuindo também mais uma conjugação para o tempo passado. Devido ao fato de que o idioma japonês não possui flexão de gênero ou de número, todas as conjugações do idioma têm gênero e número neutro, portanto não necessitam de diferentes conjugações, como ocorre no idioma português que possui diferentes conjugações para o gênero feminino e masculino ou plural e singular.

## 2.2 SISTEMA DE REPETIÇÃO ESPAÇADA – SRS

O SRS é uma técnica de estudo fundamentada nas teorias da “curva do esquecimento (*forgetting curve*)” e “efeito do espaçamento (*spacing effect*)”, ambas apresentadas em 1885 dentro de um estudo do psicólogo Ebbinghaus [11].

### 2.2.1 Curva do esquecimento

A curva do esquecimento se refere ao fenômeno de perda da retenção de memória sobre algum conteúdo em função do tempo. Através de testes feitos por Ebbinghaus [11], foi constatado que poucos minutos após o aprendizado de alguma informação, o processo de esquecimento se inicia e se agrava com o passar do tempo, resultando em uma crescente e alta taxa de esquecimento dessa informação após a passagem de dias ou meses. Na figura 5 é exibida uma ilustração da curva de esquecimento.

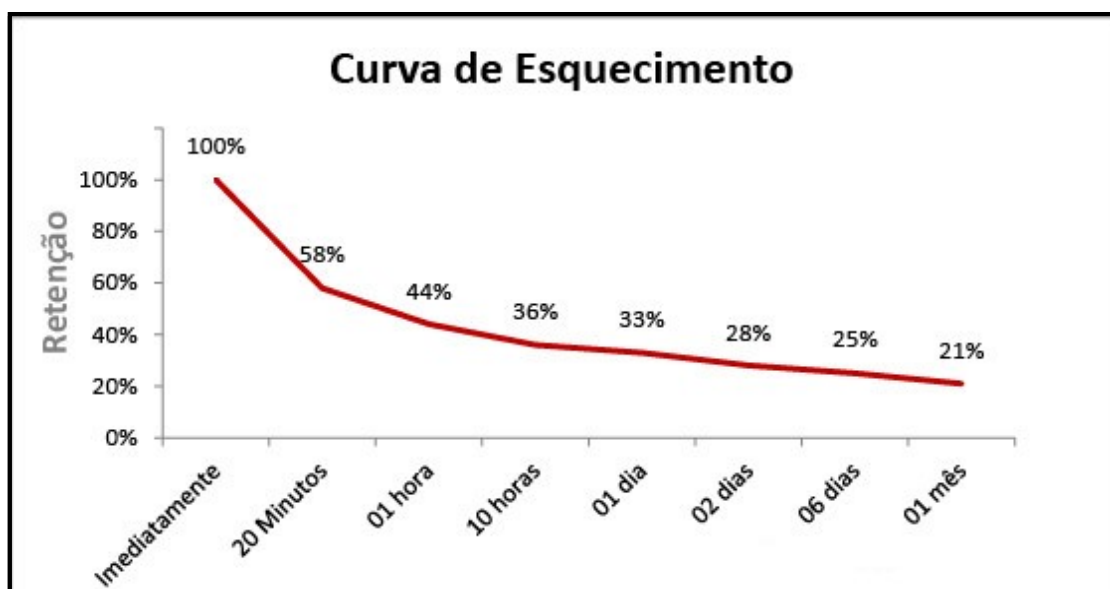


Figura 5: Curva de Esquecimento. Fonte: [12]

Ebbinghaus também teorizou uma maneira de diminuir os efeitos da curva de esquecimento, através da efetuação de diversas revisões espaçadas sobre o



conteúdo que deseja se lembrar, pois a cada vez que você revê e relembra uma informação, a taxa de retenção dessa informação passa a decair mais lentamente na curva de esquecimento, assim como é ilustrado a seguir na Figura x.

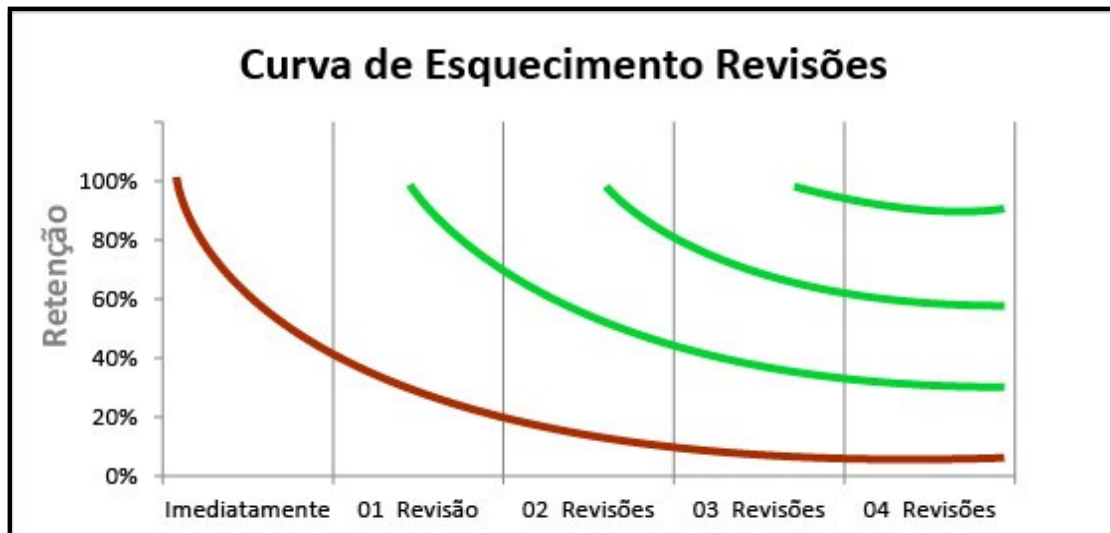


Figura 6: Curva de Esquecimento com Revisões. Fonte [12]

### 2.2.2 Efeito do Espaçamento

O efeito de espaçamento é um fenômeno que foi constatado por Ebbinghaus durante seus testes, consiste na ideia de que seções de estudo e revisão divididas em vários intervalos de tempo espaçados é mais benéfico para a retenção a longo prazo de informações do que caso o mesmo conteúdo ou o mesmo número de revisões fosse feito em somente uma seção, de uma só vez [13]. Por exemplo, uma pessoa que escutou uma mesma música uma vez por dia durante dez dias teria maior facilidade de lembrar a letra dessa música trinta dias após a última vez que a ouviu, se comparado com uma outra pessoa que ouviu a mesma música dez vezes em um único dia e tente lembrar a letra da música trinta dias depois de tê-la ouvido.

### 2.2.3 Algoritmo SM-2

O pesquisador Piotr A. Woźniak escreveu em 1987 a primeira versão do algoritmo SM-2, utilizado no software de computador SuperMemo, utilizado para realizar o gerenciamento de repetições de materiais de estudo. O algoritmo se trata de uma implementação do Sistema de Repetição Espaçada e tem a finalidade de calcular intervalos de revisão de um conteúdo a ser estudado, baseado na dificuldade de retenção desse conteúdo [14].

O algoritmo SM-2 funciona da seguinte forma:

1. O conhecimento a ser estudado deve ser dividido no em itens tão pequenos quanto seja possível.
2. Para cada item é associado um Fator-E igual a 2.5.
3. Repita os itens utilizando os seguintes intervalos:

$$I(1) = 1$$

$$I(2) = 6$$

$$\text{Para } n > 2: I(n) = I(n - 1) * EF$$

Onde:

Fator-E, ou EF, é o fator de facilidade do item,

$I(n)$  é o intervalo de dias para a próxima revisão de um item após sua  $n$ ésima revisão.

Se o intervalo é uma fração, deve ser arredondada para o número inteiro mais próximo.

4. Após cada repetição do item, a qualidade da resposta da repetição deve ser avaliada em uma escala de 0 até 5, onde:

5 – Resposta perfeita

4 – Resposta correta após hesitação

3 – Resposta correta lembrada com muita dificuldade

2 – Resposta incorreta, onde a resposta correta parece ser fácil de ser lembrada

1 – Resposta incorreta, porém a resposta correta foi lembrada

0 – Esquecimento completo

5. Depois de cada repetição modificar o Fator-E do item repetido recentemente através da seguinte fórmula:

$$EF' = EF + (0,1 - (5 - q) * (0,08 + (5 - q) * 0,02))$$

Onde:

EF' é o novo valor do Fator-E,

EF é o valor antigo do Fator-E

q é a qualidade da resposta em uma escala de 0 até 5.

Se EF é menor do que 1,3, então EF deve ser mudado para 1,3.

6. Se a qualidade da resposta era menor do que 3, então deve-se iniciar as repetições desse item desde o começo, sem mudar o Fator-E (ou seja, são usados os intervalos I(1), I(2) etc. para que o cartão seja memorizado novamente).
7. Após cada sessão de repetições de determinado dia, repetir novamente todos os itens avaliados com uma qualidade de resposta inferior a 4. Continuar as repetições até que todos os itens sejam avaliados com uma qualidade de resposta igual ou superior a 4.

### 3 TRABALHOS RELACIONADOS

Atualmente já existem e estão disponíveis para uso ferramentas que podem ser utilizadas para auxiliar o estudo de línguas estrangeiras a partir de dispositivos móveis. A seguir serão apresentados aplicativos para o sistema Android que possuem a capacidade de apoiar o aprendizado do idioma japonês.

Para cada aplicativo citado neste capítulo, serão apontados seus objetivos, principais características e métodos empregados para atingir tais objetivos. Além disso, serão efetuadas comparações entre os aplicativos relacionados com este trabalho e o aplicativo desenvolvido no trabalho, indicando as suas semelhanças e diferenças.

#### 3.1 ANKIDROID

Anki é um programa que auxilia na memorização de qualquer conteúdo que o usuário deseje se lembrar, através de um método de estudo com *flashcards* que utiliza a técnica de repetição espaçada. Este programa tem uma versão para Android, denominada de AnkiDroid [15], além de também possuir outras versões para os sistemas operacionais Windows, Mac, Linux, IOS e uma versão *web*.

Ao abrir o aplicativo é exibida ao usuário uma lista com seus baralhos, informando a quantidade de *flashcards* agendados para serem estudados no dia atual, assim como é mostrado na Figura 7. Para estudar os *flashcards*, chamados de “notas” dentro do aplicativo, é necessário adicionar um baralho através do botão azul com um sinal de mais que está presente na tela inicial. Ao selecionar o botão azul, são oferecidas ao usuário as opções de criar seu próprio baralho e suas notas ou obter baralhos compartilhados por outros usuários.

Caso o usuário escolha a opção de obter baralhos compartilhados, ele será direcionado para uma página do *site* do aplicativo onde é possível encontrar os baralhos predefinidos compartilhados por outros usuários. Os baralhos disponibilizados por outros usuários são classificados em diversas categorias, como música, ma-

temática ou linguagens, inclusive há a categoria “japonês” que contém baralhos dedicados ao aprendizado da língua japonesa.

Também há a possibilidade de editar, remover e inserir notas aos baralhos adicionados pelo usuário, essas notas podem ter tanto seus *layouts* quanto seus conteúdos personalizados e também é possível incorporar aos cartões áudios, textos, vídeos, imagens, bem como marcações científicas utilizando LaTeX.

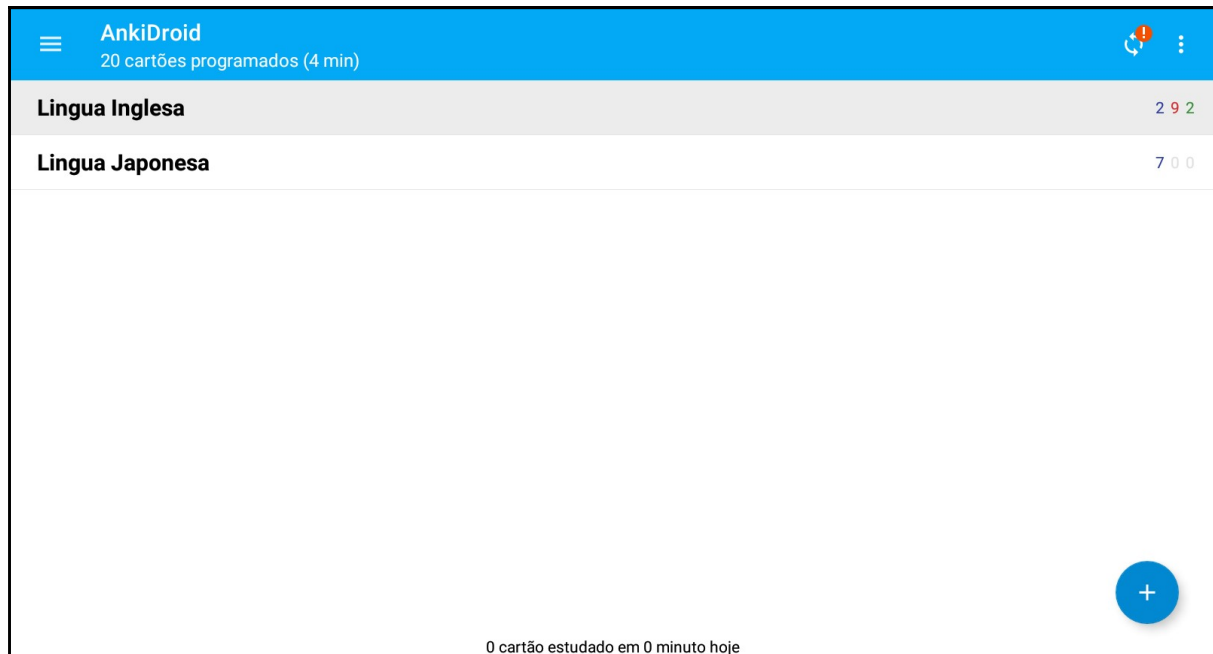


Figura 7: Tela inicial do AnkiDroid.

Para iniciar o estudo dos *flashcards* programados para serem estudados no dia atual basta clicar no nome de um baralho para iniciar uma sessão de estudo com os cartões pendentes para estudo deste baralho. Além disso, ao manter pressionado o nome de um baralho, várias opções são expostas ao usuário, como por exemplo as opções de editar o baralho ou de começar uma sessão de estudo personalizado. É possível configurar diversos aspectos e funções do aplicativo, tais como mudar a quantidade de novos cartões que serão agendados para o estudo diariamente (a quantidade padrão é de 20 cartões), definir o limite de revisões diárias ou mudar o intervalo entre as revisões das notas de um baralho.

Na tela de estudo um cartão é mostrado por vez, até que todos os cartões da sessão de estudo se esgotem ou o usuário saia dessa tela. No canto superior esquerdo são exibidos três números com cores diferentes, que correspondem às quan-

tidades de notas pendentes para estudo na sessão atual [16]. Os cartões de uma seção de estudo se encaixam em uma das três categorias:

1. Novos, representados por um número azul, que corresponde à quantidade de cartões da seção atual que nunca foram estudados antes.
2. A rever, representados por um número verde, que corresponde à quantidade de cartões da seção atual que já foram estudados anteriormente e estão sendo revisados.
3. Estudando, representados por um número vermelho, que corresponde à quantidade de cartões da seção atual que foram introduzidos ou esquecidos recentemente e estão sendo estudados.

Cada nota terá inicialmente sua frente exibida, juntamente do botão “Mostrar resposta” que deve ser selecionado pelo usuário após se relembrar a resposta, ou caso decida que não sabe ou não consegue se lembrar da resposta que corresponde à pergunta ou palavra-chave da frente do cartão. Após clicar no botão “Mostrar resposta”, será exibida na tela o verso do cartão contendo sua resposta e um conjunto de opções de avaliações e intervalos de tempo, dentre as quais o usuário deve escolher uma opção para avaliar como se classifica a resposta que pensou em comparação com a resposta mostrada no verso da nota. Na Figura 8 são exibidas as telas de frente e verso de um *flashcard* durante uma sessão de estudo.



Figura 8: Frente e verso de um cartão.

O AnkiDroid utiliza um algoritmo baseado no algoritmo de repetição espaçada SuperMemo 2 para agendar a próxima data de revisão de um cartão e definir a frequência com que essa nota será repetida futuramente [17]. Cada opção de clas-

sificação da resposta do usuário resulta em um intervalo de tempo diferente para a próxima repetição do cartão e também pode acarretar em uma mudança no fator de facilidade dessa nota, que é uma propriedade do cartão usada pelo algoritmo do AnkiDroid para calcular a frequência com que esse *flashcard* será repetido futuramente.

A seguir, na Figura 9, serão mostrados cinco conjuntos de opções de classificação de respostas e os intervalos de repetição ligados a cada uma dessas opções. Esses conjuntos foram mostrados durante as seguintes situações de uma sessão de estudo:

1. Essas opções foram exibidas durante o estudo de um cartão do tipo “Novo”.
2. Essas opções foram exibidas durante o estudo de um cartão do tipo “Estudando”, que era uma nota nova cuja resposta foi classificada como “Bom” na aparição anterior deste cartão, a situação 1.
3. Essas opções foram exibidas durante o estudo de um cartão do tipo “A rever”, que era uma nota do tipo “Estudando” cuja resposta foi classificada como “Bom” na repetição anterior deste cartão, a situação 2.
4. Essas opções foram exibidas durante o estudo de um cartão do tipo “A rever”, que era uma nota do tipo “Estudando” cuja resposta foi classificada como “Fácil” na repetição anterior deste cartão, a situação 2.
5. Essas opções foram exibidas durante o estudo de um cartão do tipo “Estudando”, que era uma nota a rever cuja resposta foi classificada como incorreta, “Novamente”, na repetição anterior deste cartão, a situação 4.

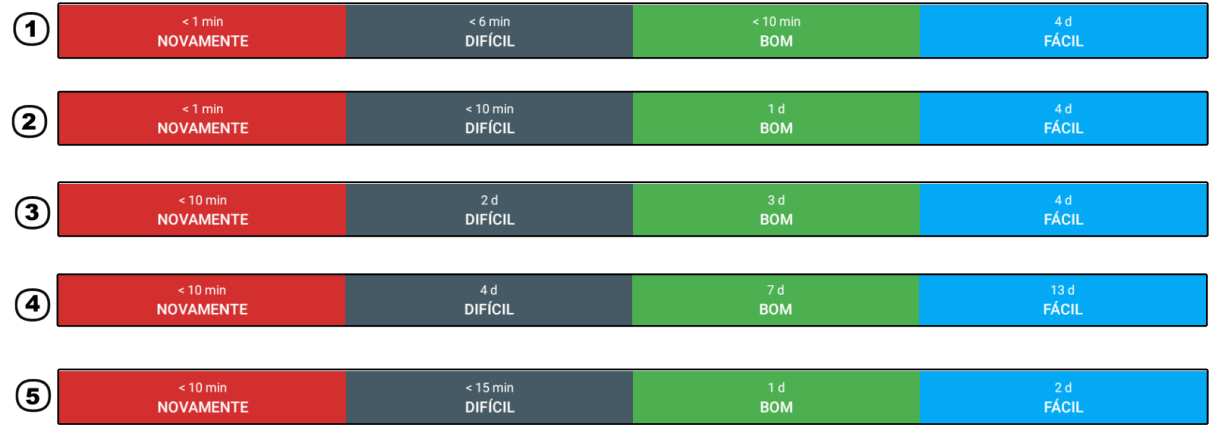


Figura 9: Conjuntos de opções de classificação de respostas de um cartão.

A função de sincronização do AnkiDroid permite salvar *online* os baralhos, notas e o progresso do estudo, possibilitando que o usuário estude por meio de di-

versos dispositivos, como por exemplo seu computador, *smartphone* e *tablet*. Entretanto, apesar do aplicativo possuir várias opções de idioma para sua interface, inclusive o português, o mesmo não ocorrem com os baralhos predefinidos, cujas notas terão seu conteúdo exibido no mesmo idioma que foi usado pelo usuário que compartilhou o baralho. Ou seja, a menos que o usuário crie seus próprios baralhos e notas, pode ser difícil encontrar baralhos sobre algum tópico específico em determinado idioma, isto ocorre por exemplo com o idioma português, que não possui muitas opções de baralhos compartilhados dedicados ao estudo da língua japonesa.

O sistema de repetição espaçada usada no estudo dos flashcards torna o AnkiDroid uma ótima ferramenta para auxiliar o aprendizado de línguas estrangeiras, até mesmo o idioma japonês. Porém, apesar do aplicativo ser uma ótima ferramenta para aprender e revisar certos conteúdos, como por exemplo os sistemas de escrita e vocabulário da língua japonesa, pode ser trabalhoso ter que criar milhares de cartões para os caracteres, palavras e frases que deseja aprender, tarefa necessária caso não haja baralhos predefinidos disponíveis para o estudo desses assuntos a partir do idioma que deseja usar para estudar.

### 3.2 TAKOBOTO

O aplicativo *Japanese Dictionary Takoboto* [18], comumente chamado de Takaboto, é uma ferramenta com o intuito de apoiar o aprendizado do idioma japonês, além de possuir um dicionário *offline* Japonês-Inglês que possibilita consultar a tradução e significado de palavras da língua japonesa, mesmo que sem acesso à internet.

A tela inicial do aplicativo, mostrada na Figura 10, é composta por quatro elementos principais:

1. Um campo de entrada de texto através do qual o usuário insere uma palavra que será buscada no dicionário.
2. Um atalho para a lista de palavras favoritas do usuário.
3. Um botão que direciona o usuário para a tela de listas de palavras.



4. Um botão que após ser selecionado exibe mais opções para o usuário, como por exemplo “configurações”, “gramática *online*” e “favoritos”.

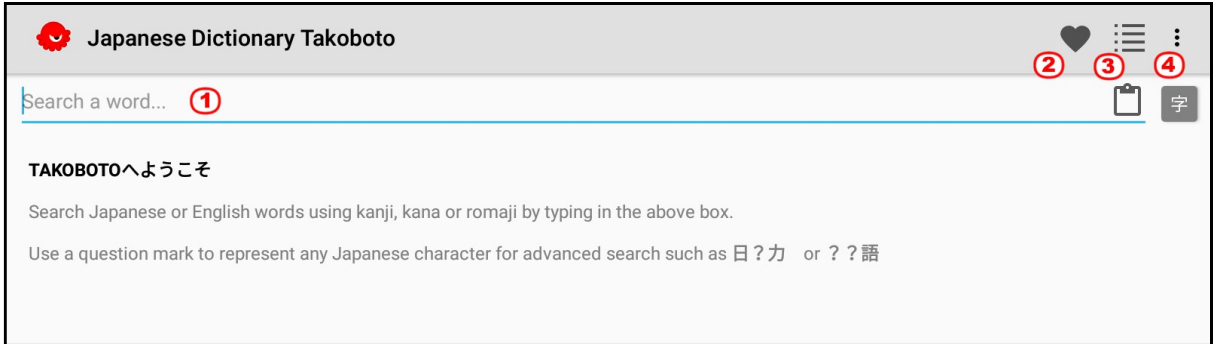


Figura 10: Tela inicial do Takoboto.

Na tela de configurações do Takaboto é possível que o usuário escolha outras linguagens para exibir as traduções de palavras japonesa. Porém, apesar do Takoboto possuir a opção de traduzir do japonês para o português, o aplicativo explicita que apenas 19% das traduções estão disponíveis na língua portuguesa.

Após pesquisar uma palavra na tela inicial, o aplicativo mostra ao usuário uma lista com as traduções de palavras que correspondem com a palavra inserida pelo usuário. Entretanto, devido à apenas 19% das traduções estarem disponíveis em português, uma grande parte das traduções será exibida apenas em inglês.

Ao clicar em uma tradução de uma palavra buscada pelo usuário, o Takoboto exibe uma tela que dá ao usuário as opções de adicionar essa palavra à lista de favoritos ou a qualquer outra lista que o usuário escolha. Além disso, até quatro abas são mostradas nessa tela:

1. A aba “*word*” mostra a leitura e o significado da palavra.
2. A aba “*kanji*” só é exibida caso a palavra seja composta por um ou mais *kanjis*, que serão exibidos nesta aba.
3. A aba “*forms*” só é exibida caso a palavra seja um verbo ou adjetivo que diferentes conjugações, que serão mostradas nessa aba.
4. A aba “*phrases*”, mostrada na Figura 11, exibe frases de exemplo que contêm a palavra sendo traduzida. Entretanto, a maior parte das frases estão escritas em inglês.



Figura 11: Tela exibindo uma palavra pesquisada no dicionário do Takoboto.

A partir da tela principal é possível acessar a tela de listas de palavras do aplicativo, divididas em três abas:

1. A aba “*personal*” exibe as listas criadas pelo usuário, além das listas predefinidas “Favoritos” e “Histórico”. A lista “histórico” contém as palavras consultadas no dicionário pelo usuário.
2. Na aba “*official*” são mostradas listas predefinidas pelo Takoboto, que possuem palavras divididas em vários tópicos, como por exemplo vocabulário, *hiragana*, números, meses e dias da semana.
3. Na aba “*online*” são mostradas as listas compartilhadas por outros usuários, porém para ter acesso a essas listas é necessário pagar uma “taxa de inscrição” ao aplicativo.

Ao selecionar uma lista de palavras, é mostrada ao usuário uma tela contendo as palavras inseridas naquela lista. Com exceção da lista “histórico”, uma palavra só pode ser adicionada à uma lista através da tela da própria palavra (a mesma tela acessada na Figura 11), que pode ser acessada ao buscar por essa palavra ou sua tradução a partir da tela inicial do Takoboto. Portanto, apenas palavras que estejam disponíveis no dicionário podem ser adicionadas às listas, impedindo que o usuário adicione às listas palavras e frases diferentes das existentes no aplicativo.

Após selecionar uma lista, é possível que o usuário inicie uma sessão de estudo com *flashcards* que contém a palavra escrita em japonês no lado da frente, além de ter em seu verso a tradução e significado dessa palavra. Entretanto, não há nenhum método de repetições espaçadas sendo usado com esse estudo de flashcards.

Durante a sessão de estudo, primeiramente é exibida a frente do cartão, juntamente da opção “mostrar resposta”. Após a resposta do cartão ser mostrada, só há uma opção disponível para o usuário, “próxima palavra”, assim como é mostrado na Figura 12, que exibe a frente e o verso de um cartão.

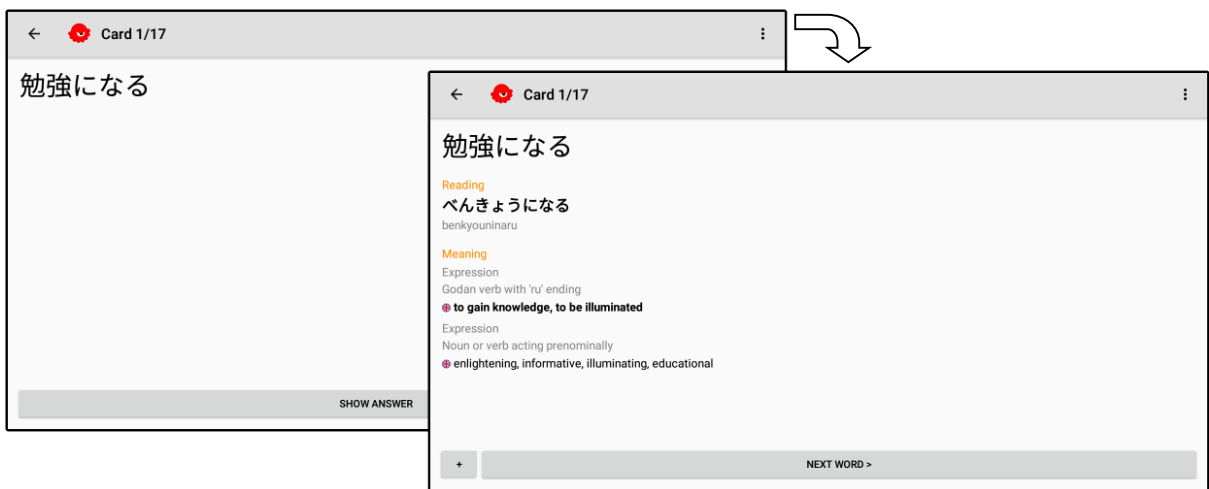


Figura 12: Sessão de estudo dos flashcards de uma lista.

A partir das opções adicionais da tela inicial do aplicativo também é possível acessar a tela “*Grammar Online*”, que possui diversas regras gramaticais da língua japonesa. Entretanto, o conteúdo dessa página é inteiramente escrito em inglês.

O Takoboto é um aplicativo muito útil para o estudo do idioma japonês. Em especial, seu dicionário *offline* é uma ótima fonte para consultar o significado e tradução de palavras da língua japonesa. Entretanto, o aplicativo também possui alguns pontos negativos que podem dificultar o aprendizado da língua japonesa a partir da língua portuguesa: apenas 19% das traduções estão disponíveis em português, o estudo de flashcards sem SRS não é tão eficaz quanto poderia ser caso usasse repetições espaçadas e não é possível adicionar às listas de palavras novas palavras ou frases que não estejam presentes no dicionário do Takoboto.

### 3.3 OBENKYO

O Obenkyo é um aplicativo para Android voltado para estudantes da língua japonesa [19]. Esse aplicativo tem o objetivo de ajudar o usuário a estudar a gramática, os sistemas de escrita e vocabulário do idioma japonês. Além disso, a aplicação também oferece maneiras de testar o conhecimento do usuário sobre o conteúdo de estudo apresentado pelo Obenkyo, através de testes que ajudam o usuário a revisar e memorizar tópicos previamente estudados. A seguir, na figura 13, é exibida a tela inicial do *software* Obenkyo.



Figura 13: Tela inicial do Obenkyo.

Com exceção de “Gramática”, todos os outros tópicos de estudo oferecidos na tela inicial do aplicativo possuem duas opções: “Estudar” e “Teste”. Ao selecionar a opção “Estudar” de algum tópico é possível consultar o conteúdo de estudo

oferecido pelo Obenkyo sobre o tópico escolhido, por exemplo, ao escolher estudar o tópico vocabulário é exibida uma tela contendo listas de palavras escritas em japonês, acompanhadas da sua leitura e significado em inglês.

A opção “Teste” possibilita realizar uma sessão de estudos com flashcards sobre o conteúdo completo ou parcial do tópico escolhido. Ao escolher o teste de vocabulário ou *kanji* é possível selecionar as listas predefinidas de palavras ou *kanjis* que serão usadas no estudo com flashcards ou ainda, pode-se também criar listas personalizadas, apesar de que as listas só podem conter outras palavras ou *kanjis* que já estão presentes em outras listas predefinidas pelo Obenkyo. A figura 14 retrata as telas de “Estudar” após selecionar a lista “JLPT N5” do tópico “Vocabulário” e também a tela de “Teste” de “Vocabulário”.



Figura 14: Telas “Estudar” e “Teste” do tópico “Vocabulário”.

O estudo utilizando flashcards no aplicativo Obenkyo não envolve o uso de repetição espaçada. Porém, há um sistema de “classificação” que define quais cartões terão preferência para serem estudados primeiro durante uma sessão de teste com flashcards. Os cartões são classificados por sua dificuldade e isso é indicado pela cor do cartão, onde verde tem o significado de “muito fácil”, amarelo é “fácil”, laranja é o nível inicial do cartão e vermelho corresponde à um cartão difícil. Durante uma sessão de teste, o nível de dificuldade de um cartão é atualizado após o

mesmo ser respondido. Por exemplo, caso um cartão laranja seja respondido corretamente, ele passa a ser um cartão amarelo, porém caso seja respondido incorretamente se torna um cartão vermelho.

Durante uma sessão de teste com *flashcards* apenas um cartão é exibido por vez e cada cartão só possui o lado da frente. Por exemplo, na Figura 15, é possível ver uma sessão de teste de vocabulário onde o objetivo é encontrar a palavra japonesa entre as seis opções que possui o significado mostrado na parte superior da tela. Após o usuário escolher sua resposta o próximo cartão é exibido, juntamente com a resposta do cartão anterior na parte inferior da tela. Após o último cartão ser respondido é exibida uma tela com os números de acertos e erros, juntamente da resposta do último cartão.



Figura 15: Sessão de estudos com flashcards.

A aplicação também permite o estudo da gramática sem a necessidade de acessar a internet. Ao selecionar a opção “Estudar” do tópico “Gramática” é exibida uma lista com vários subtópicos da gramática da língua japonesa que podem ser selecionados para acessar uma tela com seu conteúdo. Porém, apesar de os

primeiros subtópicos possuírem tradução para o português, a maioria do conteúdo só está disponível em inglês.

O Obenkyo é uma ótima ferramenta para auxiliar o aprendizado do idioma japonês, pois possibilita estudar e revisar diversos tópicos importantes da língua japonesa, como por exemplo a gramática, sistema de escrita e vocabulário. Além disso, todo o conteúdo do aplicativo pode ser acessado *offline*. Porém, apesar do Obenkyo possuir a opção de mudar a linguagem do aplicativo para português, somente uma pequena fração de seu conteúdo possui tradução para o português, enquanto a maior parte das seções do aplicativo possui seu conteúdo em inglês. Portanto, o uso do Obenkyo para o estudo da língua japonesa a partir do idioma português não é muito eficaz, pois para desfrutar de todas as funções e conteúdo do Obenkyo é necessário o conhecimento da língua inglesa.

### 3.4 COMPARAÇÃO ENTRE OS TRABALHOS

Os aplicativos citados neste capítulo foram analisados, indicando suas características, métodos utilizados para auxiliar o aprendizado da língua japonesa, além de seus pontos positivos e negativos. A seguir, na tabela 1, será realizada uma comparação entre os aplicativos vistos neste capítulo e o aplicativo desenvolvido no trabalho, destacando suas principais semelhanças e diferenças.

Tabela 1: Comparação entre os aplicativos.

	AnkiDroid	Takoboto	Obenkyo	Aplicativo do Trabalho
<b>Possui interface em Português?</b>	Sim	Não	Sim	Sim
<b>Possui conteúdo em português?</b>	Sim, muito pouco*	Sim, pouco	Sim, muito pouco	Sim
<b>Utiliza flashcards?</b>	Sim	Sim	Sim	Sim
<b>Utiliza SRS?</b>	Sim	Não	Não	Sim
<b>Possui baralhos ou listas de flashcards predefinidos?</b>	Sim*	Sim	Sim	Sim

<b>Possibilita criar novos baralhos ou listas de flashcards?</b>	Sim	Sim	Sim	Sim
<b>Possibilita criar novos flashcards diferentes dos cartões predefinidos?</b>	Sim	Não	Não	Sim

\*Respostas marcadas com “\*” serão aprofundadas a seguir.

Ao ser aberto pela primeira vez o aplicativo AnkiDroid não possui nenhum conteúdo de estudo, nem baralhos ou *flashcards*. Entretanto, por meio da aplicação é possível adicionar baralhos predefinidos compartilhados por outros usuários, embora possa ser difícil para um iniciante nos estudos saber quais tópicos deve estudar e, portanto, a busca por baralhos pode ser complicada. Além disso, os baralhos compartilhados possuem seu conteúdo escrito no idioma utilizado pelo usuário que criou o baralho. Por isso, os baralhos destinados ao estudo do idioma japonês a partir da língua japonesa são raros.



## 4 DESENVOLVIMENTO DO APLICATIVO

O aplicativo desenvolvido neste trabalho chama-se “Aozora” e trata-se de uma ferramenta para smartphones Android, com a finalidade de auxiliar o estudo e aprendizagem da língua japonesa através da disponibilização de diversos materiais de estudo, além da possibilidade de revisar o conteúdo estudado por meio de *flashcards*, utilizando o método SRS. Ademais, o aplicativo possui a capacidade de funcionar totalmente *offline*, sem a necessidade de estar conectado à internet, assim possibilitando maior liberdade de uso do aplicativo pelo usuário, que passa a poder utilizar o aplicativo mesmo que esteja em um local onde não haja nenhuma conexão à rede de *internet*. O código fonte deste trabalho se encontra em um repositório público no Github (<https://github.com/Minettii/Aozora>).

### 4.1 MODELAGEM DO SISTEMA

Através da modelagem do sistema é possível entender como é feito o desenvolvimento do aplicativo, além de modelar como o aplicativo deve funcionar, quais são seus objetivos, funcionalidades e restrições. Para este aplicativo, foi feito o levantamento de requisitos funcionais e requisitos não funcionais para definir como deve ser o funcionamento do sistema, além da modelagem de um diagrama ER que serve como modelo para o banco de dados utilizado pelo aplicativo

#### 4.1.1 Requisitos Funcionais

Os requisitos funcionais devem definir os objetivos e funções do sistema, aquilo que se espera que o aplicativo faça ou ofereça. A seguir estão listados os requisitos funcionais do aplicativo Aozora:

RF01: O sistema deve permitir ao usuário o acesso a lições para o estudo da língua japonesa.

RF02: O sistema deve permitir que o usuário crie, edite e exclua *decks*;

RF03: O sistema deve permitir que o usuário crie, edite e exclua cartões;

RF04: O sistema deve permitir que o usuário pesquise e consulte cartões;

RF05: O sistema deve permitir que o usuário realize sessões de estudo utilizando os cartões de um *deck*;

RF06: O sistema deve exibir ao usuário a quantidade cartões com revisões pendentes para cada *deck*;

RF07: O sistema deve permitir que o usuário realize sessões de revisão com os cartões de um *deck*;

RF08: O sistema deve ser capaz de agendar uma data para a revisão de um cartão após ele ser estudado;

RF09: O sistema deve mostrar as estatísticas de uma sessão de estudo, exibindo todos os cartões estudados durante a sessão;

#### 4.1.2 Requisitos Não Funcionais

Os requisitos não funcionais definem como o sistema deve funcionar para atingir seus objetivos e cumprir suas funções, através de restrições sobre o seu funcionamento. A seguir estão listados os requisitos não funcionais do aplicativo Aozora:

RNF01: O sistema deve usar um banco de dados SQLite;

RNF02: O sistema deve utilizar o método SRS para agendar revisões de cartões estudados;

RNF03: O sistema deve funcionar em dispositivos moveis com sistema operacional Android, com versão 5.0 ou superior;

RNF04: O sistema deve funcionar sem conexão à internet.

### 4.1.3 Diagrama ER

Um diagrama ER é especialmente útil para modelar um banco de dados, pois a partir deste diagrama é possível identificar quais são as entidades do sistema, sobre quais objetos é necessário guardar informações, além representar os relacionamentos entre essas entidades e também especificar quais são os atributos de cada entidade, quais dados devem ser guardados para cada objeto. A seguir, na figura 16, é exibido um diagrama ER do aplicativo Aozora.

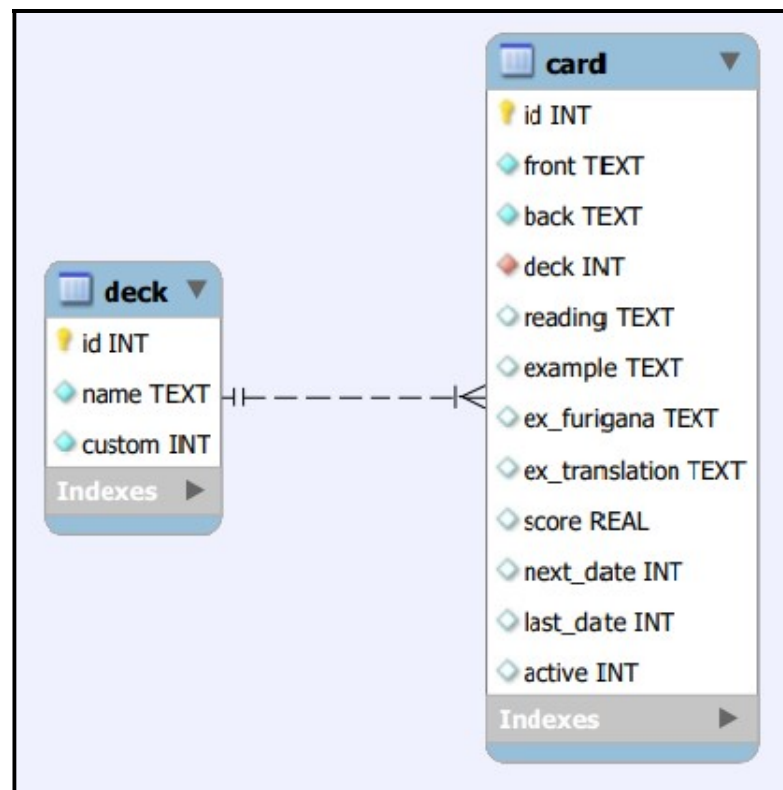


Figura 16: Diagrama ER

A entidade “*deck*” é identificada pelo atributo “*id*”, além de possuir um atributo “*name*” que define o nome que será atribuído ao *deck* e exibido ao usuário. O último atributo dessa entidade é “*custom*”, que tem a finalidade de definir se um *deck* é editável ou não, sendo que apenas os decks originais tem um valor de *custom* que os tornam não editáveis, enquanto por padrão, para qualquer outro *deck* criado é atribuído por padrão um valor de *custom* que o torna editável, além de possibilitar excluí-lo e adicionar novos cartões no *deck*.

A entidade “card” representa um cartão, que é representado pelo atributo “id”, além de possuir o atributo “deck”, que relaciona um cartão com o *deck* em que ele está inserido, de forma que um cartão somente poderá ser editado ou excluído caso pertença a um *deck* editável. A relação entre cartões e *decks* indica que um cartão deve pertencer a um e somente um *deck*, enquanto um *deck* pode possuir diversos cartões.

Há também outros atributos importantes na entidade card, como os atributos “front” e “back”, que são campos que devem obrigatoriamente ser preenchidos ao criar ou editar um cartão e representam os conteúdos da frente e do verso do cartão. Além disso, há os atributos “reading”, “example”, “ex\_furigana” e “ex\_translation” que representam campos que podem ser opcionalmente preenchidos ao criar ou editar um cartão e representam informações opcionais do verso do cartão.

Finalmente, a entidade “card” também possui quatro atributos que são necessários para que um cartão possa ser estudado ou revisado. O atributo “score” corresponde a um valor utilizado pelo algoritmo SRS para calcular a próxima data de revisão do cartão, enquanto o atributo “active” indica se um cartão que está sendo revisado trata-se de um cartão já visto anteriormente que está sendo revisado, ou seja, um cartão ativo, ou se trata de um cartão que não foi estudado anteriormente e não possui revisões agendadas, sendo um cartão inativo neste caso. Os atributos “last\_date” e “next\_date” somente terão valores atribuídos a si após o cartão em questão ser estudado e ter uma revisão agendada para o futuro, tornando-o assim um cartão ativo, sendo que “last\_date” passará a representar a data da última vez em que o cartão foi estudado e teve uma revisão agendada para o futuro, enquanto “next\_date” representará a data em que está agendada a próxima revisão do cartão.

## 4.2 BANCO DE DADOS

A aplicação deve ser capaz de armazenar, gerenciar e acessar dados dos *decks* e cartões que serão utilizados em diversas seções do aplicativo. Para isso será utilizado um banco de dados local gerenciado pelo SQLite, de forma que o aplicativo possa funcionar mesmo sem acesso à *internet*.

#### 4.2.1 SQLite

O SQLite é um SGBD (Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados) que não necessita de servidores externos, pois o SQLite lê e grava dados diretamente no armazenamento local do dispositivo que está acessando a aplicação [20]. O sistema SQLite atua em conjunto com a Língua de Consulta Estruturada SQL (*Structured Query Language*), que possui a função realizar diversas operações sobre o banco de dados, como por exemplo, a manipulação, definição e inserção de dados. Logo, através de um banco de dados gerenciado pelo SQLite torna-se possível a inserir, modificar, excluir e acessar dados de um banco de dados local que não necessita de uma conexão com a *internet*.

#### 4.2.2 Implementação de um banco de dados local

Dentro da aplicação é feita a criação e gerenciamento de um banco de dados local através do SQLite, que cria um banco de dados no armazenamento local do usuário após ele abrir a aplicação pela primeira vez. Logo após a criação do banco de dados, ele é automaticamente populado com os dados chamados de “*Decks* e Cartões Originais” pelo aplicativo, que consistem dos decks “*Hiragana*, *Katakana* e Vocabulário”, assim como os cartões que estão inseridos nestes decks, sendo que estes conteúdos “originais” não são editáveis, pois são fundamentais para o estudo através do aplicativo.

Após a criação de um banco de dados, o usuário passa a poder inserir, excluir ou manipular seus *decks* e cartões pessoais (que foram criados pelo usuário), assim como também é possível consultar e acessar tanto os conteúdos “originais” como os “pessoais” do banco de dados.

### 4.3 ALGORITMO E IMPLEMENTAÇÃO SRS

O Sistema de Repetição Espaçada é utilizado na seção “*Flashcards*” do aplicativo para gerenciar e agendar as revisões dos conteúdos aprendidos pelo usuário. Na seção de *Flashcards* o usuário pode estudar cartões novos (cartões que ainda não foram estudados e não possuem revisões agendadas) ou pode revisar cartões já aprendidos (cartões que já foram estudados e possuem revisões agendadas).

O algoritmo utilizado para gerenciar as revisões foi criado com base no algoritmo SM-2 e funciona da seguinte forma:

- Caso 1: Se o usuário estiver realizando uma sessão de estudos de *Flashcards* com cartões novos:
  1. Inicialmente todos os cartões são associados a um fator de pontuação, chamado Score, igual a 1, além de serem atribuídos com um fator chamado “Repetição” igual a 2.
  2. O usuário deve responder ao cartão e avaliar sua resposta em uma das seguintes classificações:
    - Difícil – Caso o usuário tenha tido dificuldades para se lembrar ou não tenha conseguido se lembrar da resposta correta.
    - Correta – Caso o usuário tenha conseguido se lembrar da resposta correta com pouca dificuldade.
    - Fácil – Caso o usuário tenha facilmente se lembrado da resposta correta.
  3. Se o cartão atual possuir uma Repetição igual a 2:
    - Uma resposta Difícil irá agendar uma outra revisão deste cartão nessa mesma sessão de estudo, assim que todos os outros cartões da sessão terminarem de serem vistos.
    - Uma resposta Correta mudará o fator Repetição para 1 e irá agendar uma outra revisão deste cartão nessa mesma sessão de estudo, assim que todos os outros cartões da sessão terminarem de serem vistos.

Uma resposta Fácil agendará uma revisão deste cartão para um intervalo de três dias no futuro e caso (Score + 0,1) seja menor ou igual a 2, Score será adicionado de 0,1, caso contrário será atribuído ao Score o valor 2.

4. Se o cartão atual possuir uma Repetição igual a 1:

Uma resposta Difícil irá agendar uma outra revisão deste cartão nessa mesma sessão de estudo, assim que todos os outros cartões da sessão terminarem de serem vistos.

Uma resposta Correta agendará uma revisão deste cartão para um intervalo de um dia no futuro e caso (Score + 0,1) seja menor ou igual a 2, Score será adicionado de 0,1, caso contrário será atribuído ao Score o valor 2.

Uma resposta Fácil agendará uma revisão deste cartão para um intervalo de três dias no futuro e caso (Score + 0,1) seja menor ou igual a 2, Score será adicionado de 0,1, caso contrário será atribuído ao Score o valor 2.

5. O próximo cartão será visto, avaliado e agendado. Este ciclo será feito até o último cartão ser visto, então caso haja cartões reagendados para esta sessão, a sessão atual será recomeçada com estes cartões, porém caso não haja cartões reagendados para esta sessão, ela será finalizada.

- Caso 2: Se o usuário estiver realizando uma sessão de revisão de *Flashcards* com cartões já aprendidos:

1. Inicialmente todos os cartões são associados a um fator de pontuação, chamado *Score*, que foi atribuído ao cartão em sua última sessão de revisão, além de serem atribuídos com um fator chamado “Repetição” igual a 0. Todos os cartões também são associados ao valor “UR” (última revisão), que representa a quantidade de dias desde a última revisão deste cartão.

2. Se o cartão atual possuir uma Repetição igual a 0:

O usuário deve responder ao cartão e avaliar sua resposta em uma das quatro classificações:

**Incorreta** – Caso o usuário não tenha conseguido se lembrar da resposta correta. Uma resposta Incorreta mudará o fator Repetição para 1 e irá agendar uma outra revisão deste cartão nessa mesma sessão de estudo, assim que todos os outros cartões da sessão terminarem de serem vistos.

**Difícil** – Caso o usuário tenha tido dificuldades para se lembrar da resposta correta. Uma resposta Difícil agendará este cartão para um intervalo de

UR dia(s) no futuro e caso ( $Score - 0,1$ ) seja maior ou igual a 1,  $Score$  será subtraído de 0,1, caso contrário será atribuído ao  $Score$  o valor 1.

Correta – Caso o usuário tenha conseguido se lembrar da resposta correta com pouca dificuldade. Uma resposta Correta agendará uma revisão deste cartão para um intervalo de  $(UR * Score * 1,5)$  dias no futuro, que deve ser arredondado para o número inteiro mais próximo caso seja uma fração. Caso  $(Score + 0,1)$  seja menor ou igual a 2  $Score$  será adicionado de 0,1, caso contrário será atribuído ao  $Score$  o valor 2.

Fácil – Caso o usuário tenha facilmente se lembrado da resposta correta. Uma resposta Fácil agendará uma revisão deste cartão para um intervalo de  $(UR * Score * 2,5)$  dias no futuro, que deve ser arredondado para o número inteiro mais próximo caso seja uma fração. Caso  $(Score + 0,2)$  seja menor ou igual a 2  $Score$  será adicionado de 0,2, caso contrário será atribuído ao  $Score$  o valor 2.

3. Se o cartão atual possuir uma Repetição igual a 1:

O usuário deve responder ao cartão e avaliar sua resposta em uma das três classificações:

Incorreta – Caso o usuário não tenha conseguido se lembrar da resposta correta. Uma resposta Incorreta irá agendar uma outra revisão deste cartão nessa mesma sessão de estudo, assim que todos os outros cartões da sessão terminarem de serem vistos.

Correta – Caso o usuário tenha conseguido se lembrar da resposta correta com pouca dificuldade. Uma resposta Correta agendará este cartão para um intervalo de um dia no futuro e caso  $(Score + 0,1)$  seja menor ou igual a 2,  $Score$  será adicionado de 0,1, caso contrário será atribuído ao  $Score$  o valor 2.

Fácil – Caso o usuário tenha facilmente se lembrado da resposta correta. Uma resposta Fácil agendará este cartão para um intervalo de três dias no futuro e caso  $(Score + 0,1)$  seja menor ou igual a 2,  $Score$  será adicionado de 0,1, caso contrário será atribuído ao  $Score$  o valor 2.

4. O próximo cartão será visto, avaliado e agendado. Este ciclo será feito até o último cartão ser visto, então caso haja cartões reagendados para esta sessão, a sessão atual será recomeçada com estes cartões, porém caso não haja cartões reagendados para esta sessão, ela será finalizada.



#### 4.4 DEMONSTRAÇÃO DO APLICATIVO

O aplicativo Aozora é direcionado aos iniciantes no estudo do idioma japonês e tem o objetivo de introduzir os conceitos básicos e fundamentos da língua japonesa ao usuário, incluindo seus sistemas de escrita, gramática e vocabulário, isso tudo em um aplicativo offline. Além do mais, o aplicativo proporciona ao usuário a possibilidade de revisar o conteúdo estudado, por meio de flashcards, utilizando o Sistema de Repetição Espaçada - SRS, com o intuito de evitar o esquecimento dos conteúdos previamente estudados, visando a retenção a longo prazo do que foi aprendido.

Outras funções do aplicativo incluem o gerenciamento de *Decks* e Cartões de estudo, bem como a possibilidade de consultar e realizar pesquisas por cartões de qualquer *deck* ou ainda realizar sessões de estudo utilizando os cartões de algum determinado *deck*. Em geral, o aplicativo é composto pelas seções “Tutorial, Estudo, Decks, Consulta, Treino e *Flashcards*”, que podem ser acessadas a partir da tela inicial, assim como é mostrado na Figura 17.

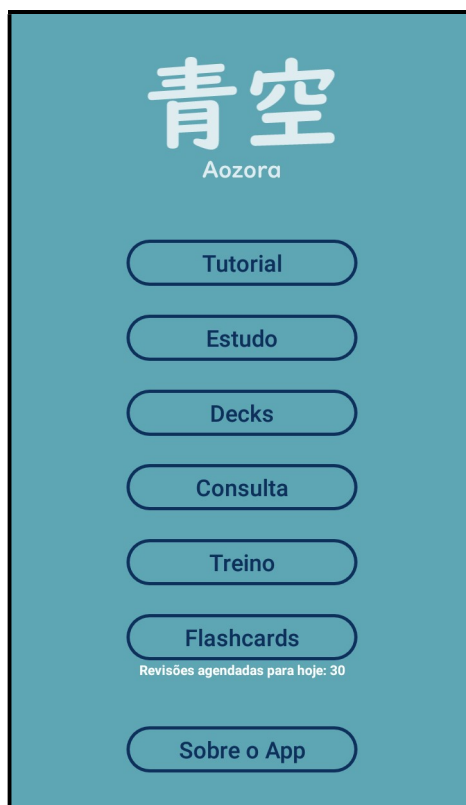


Figura 17: Tela inicial do Aozora

#### 4.4.1 Primeiro acesso / Tutorial

Após o primeiro acesso do usuário ao aplicativo, lhe é exibida uma mensagem que recomenda a leitura da seção “Tutorial” caso seja a primeira vez do usuário usando este aplicativo. Na seção Tutorial são utilizados textos e imagens para apresentar e explicar o funcionamento e uso do aplicativo e das suas outras seções além do Tutorial, da maneira como é exemplificada na Figura 18. Ademais, no Tutorial também são apresentadas instruções a respeito de como usar efetivamente cada função do aplicativo, bem como também são feitas orientações a respeito de como dar início aos estudos da língua japonesa com este aplicativo e caso o usuário seja um iniciante no ele será instruído a prosseguir para a seção “Estudo”, onde ele será mais detalhadamente orientado no tópico “1. Instrução”.

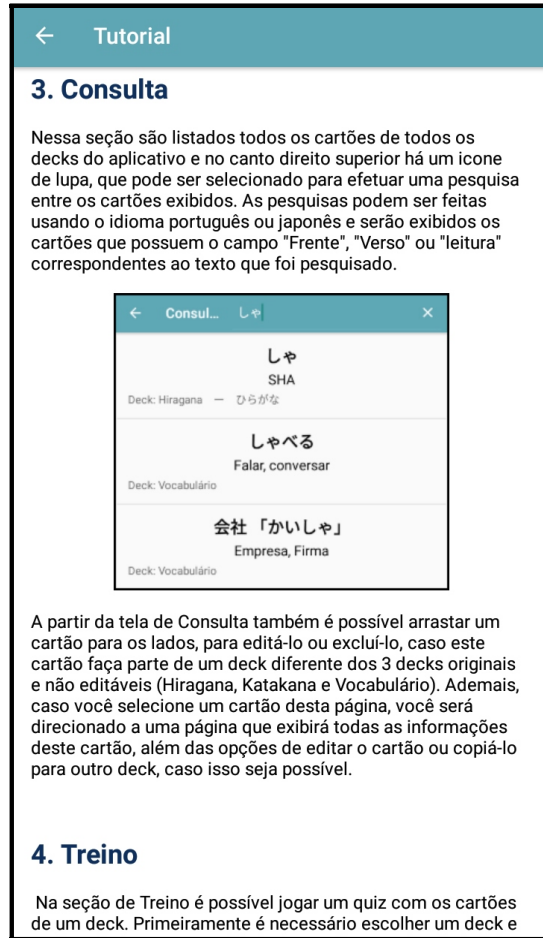


Figura 18: Seção Tutorial

#### 4.4.2 Estudo

Na seção de Estudo é feita uma introdução à língua japonesa e seus fundamentos, juntamente de orientações mais detalhadas sobre como iniciar o estudo do idioma japonês. Além disso, é nessa seção que é feito o estudo da gramática da língua japonesa. Após selecionar a seção Estudo na tela inicial, o usuário será direcionado para uma página que contém diversos tópicos a serem estudados, como é possível ver na Figura 19. Além disso, caso mantenha pressionado o texto com o nome do tópico, é possível mudar a cor em que ele é exibido, possibilitando realizar marcações sobre os tópicos, como por exemplo, colorir tópicos já vistos com uma certa cor, tópicos difíceis ou tópicos mais fáceis com outra cor, etc.



Figura 19: Seção Estudo

Ao selecionar um dos tópicos listados na seção Estudo, o usuário é redirecionado para a página desse tópico, onde ele encontrará o material de estudo relacionado ao tema selecionado, assim como é exibido na Figura 20. Os conteúdos dos tópicos de Estudo são constituídos principalmente de textos explicativos e tabelas. A maioria dos tópicos que tratam sobre a língua japonesa e sua gramática encontrados na seção Estudo provêm do guia “Tae Kim’s Guide to Learning Japanese” [21].

←

Partículas usadas com verbos (を、に、 ...

Partículas usadas com verbos

Nesta seção, vamos aprender algumas novas partículas essenciais para o uso de verbos. Basicamente, vamos aprender como especificar o objeto direto de um verbo e o local onde se executa o verbo, seja físico ou abstrato.

A partícula de objeto direto 「を」

A primeira partícula que vamos aprender é a partícula de objeto direto, porque é uma partícula muito simples. O caractere 「を」 é anexado ao fim de uma palavra para indicar que aquela palavra é o objeto direto do verbo. Esse caractere não é usado em basicamente nenhum outro lugar. Isto explica por que o equivalente em katakana 「ヲ」 quase nunca é usado, desde que partículas são sempre escritas em hiragana. O caractere 「を」, enquanto tecnicamente é pronunciado / wo/, soa como /o/ na fala real. Aqui estão alguns exemplos da partícula de ojbeto direto em ação.

Exemplos

(1) 魚を食べる。  
- Comer peixe.

(2) ジュースを飲んだ。  
- Bebeu suco.

Diferente do tipo de objeto direto que estamos familiarizados do Português, lugares também podem ser o objeto direto de verbos de movimento, tais como 「歩く」 e 「走る」. Desde que o verbo de movimento é feito ao local, o conceito de objeto direto é o mesmo no Japonês. Porém, como você pode ver pelos próximos exemplos, a tradução é frequentemente feita de maneira diferente em Português, dada a sutil diferença do conceito de objeto direto.

(3) 街をぶらぶら歩く。  
- A esmo andar pela cidade. (Lit: A esmo andar cidade)

Figura 20: Tópico de Estudo

4.4.3 Decks

Ao selecionar a seção *Decks* na tela inicial, o usuário será inicialmente direcionado à página de gerenciamento de *Decks*, onde é possível arrastar os decks para o lado para excluir ou editá-los, caso sejam decks editáveis (apenas os decks originais *Hiragana*, *Katakana* e Vocabulário), assim como mostrado na Figura 21. Ademais, é possível criar novos decks (que serão editáveis) através do botão azul localizado no canto direito inferior da tela, que abrirá um espaço de entrada de texto, juntamente dos botões confirmar ou cancelar, que podem ser usados pelo usuário para nomear e criar um *deck*.

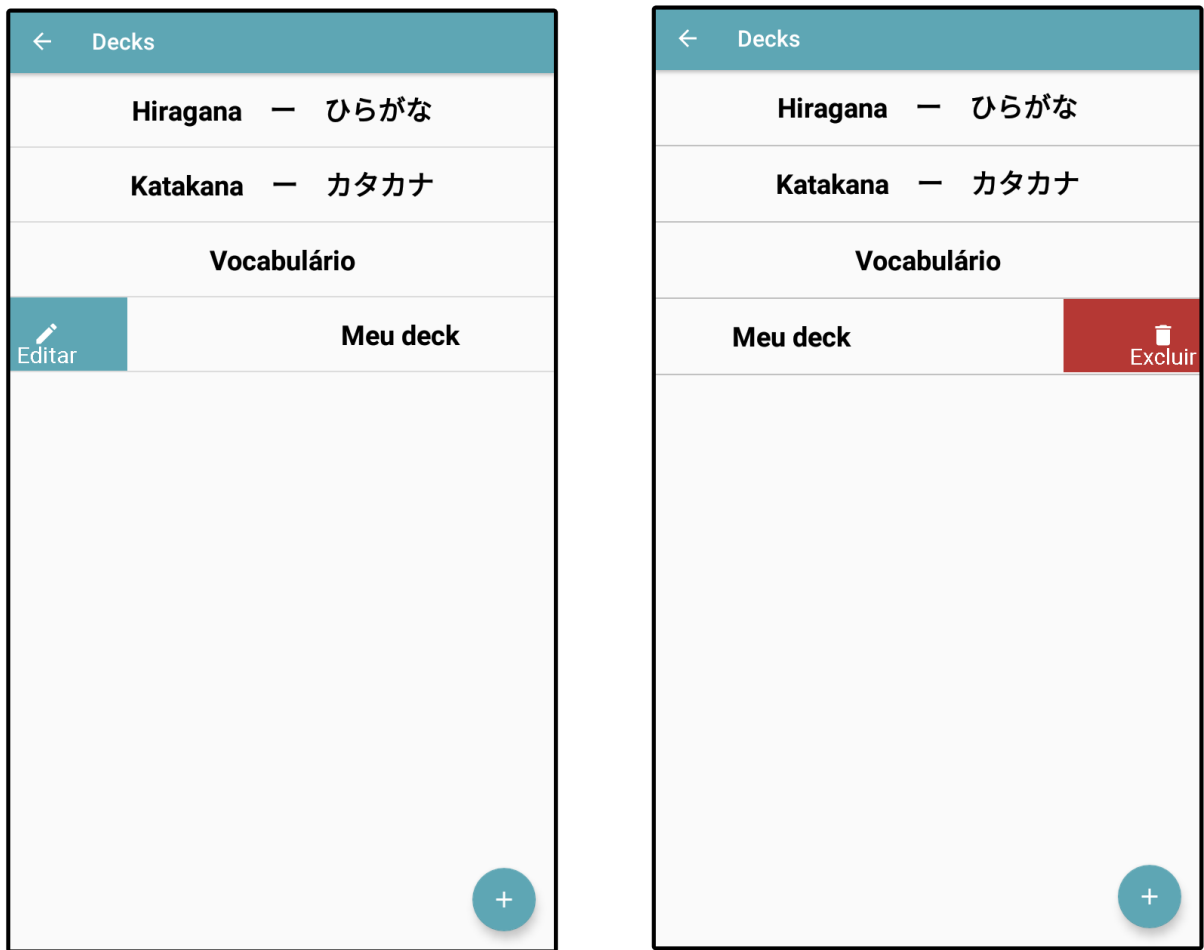


Figura 21: Seção Decks

Também é possível selecionar um dos *decks* exibidos, o que direcionará o usuário para a página de gerenciamento de Cartões, onde é possível arrastar os cartões para o lado para editar ou excluir cartões existentes, ou ainda criar novos cartões para o *deck* selecionado, isto é, apenas caso ele seja um *deck* editável. Estas funções são exibidas a seguir na Figura 22.

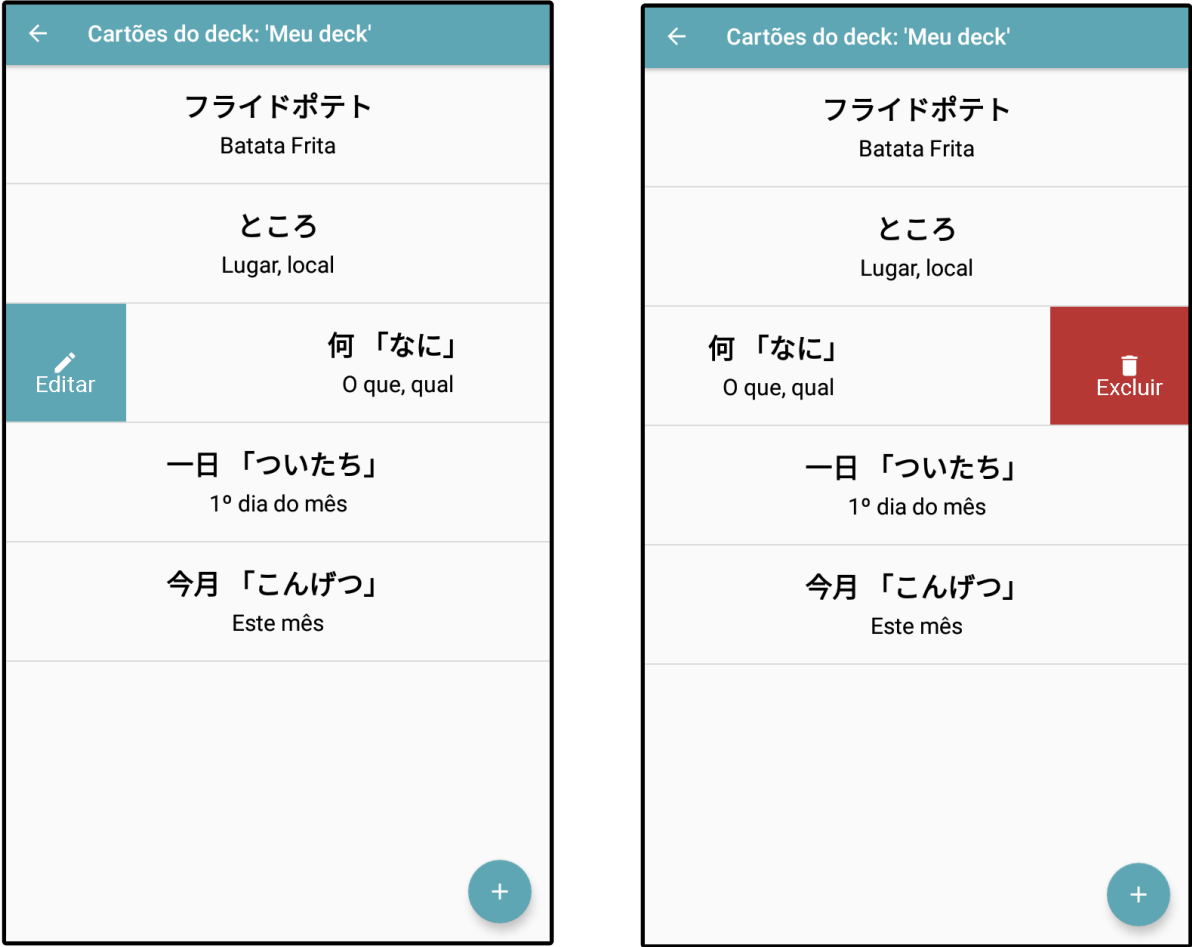


Figura 22: Cartões de um deck

Ao selecionar o botão azul do canto direito inferior ou arrastar um cartão para a direita o usuário será direcionado para a tela de criação e edição de cartões. Nesta tela serão apresentados ao usuário todas as informações que podem ser adicionadas ou editadas em um cartão, juntamente de um espaço de entrada de texto para cada informação, assim como é exibido na Figura 23. Além disso, caso esta página tenha sido acessada a partir do botão azul usado para criar cartões, inicialmente todos os campos de texto estarão vazios, porém, caso esta página tenha sido acessada através da opção Editar de algum cartão, os campos de texto estarão previamente preenchidos pelas informações desse cartão.

←

Criação de Cartão

Frente

\*Obrigatório

Verso

\*Obrigatório

Leitura

\*Opcional

Exemplo

\*Opcional

Ex. Furigana

\*Opcional

Ex. Tradução

\*Opcional

Figura 23: Criação ou edição de um cartão

Também é possível selecionar um dos cartões listados na página de gerenciamento dos cartões, o que abrirá uma página onde são exibidas todas as informações deste cartão, além das opções de editar o cartão ou copiá-lo para outro *deck*, caso isso seja possível, assim como é mostrado na Figura 24. Um cartão somente é editável caso ele esteja inserido em um *deck* editável e, além disso, é necessário que haja outro *deck* editável para o qual o cartão possa ser adicionado para que a opção de o copiar seja exibida, isso ocorre porque cartões não podem ser adicionados aos *decks* originais (não editáveis).



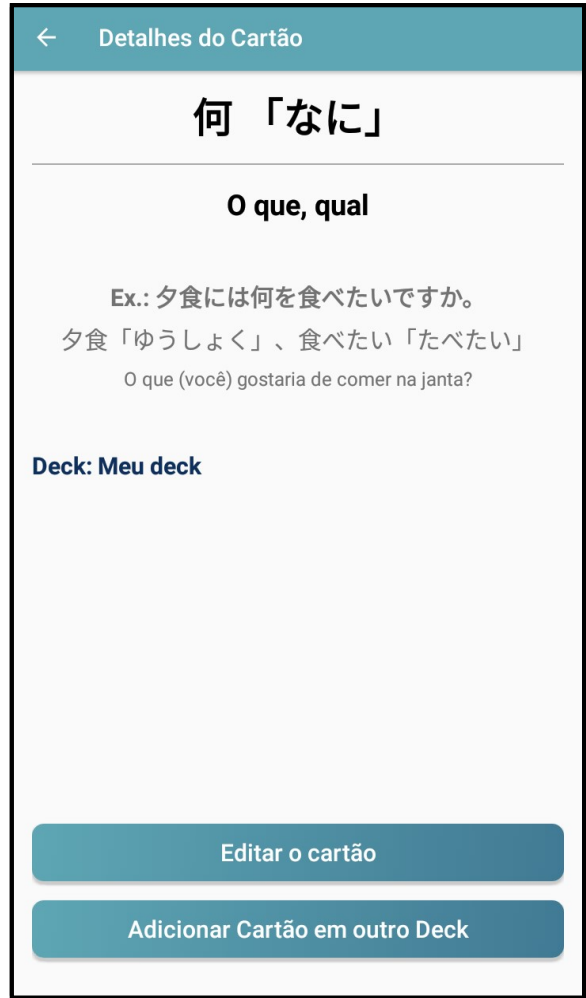


Figura 24: Detalhes de um cartão

#### 4.4.4 Consulta

Nessa seção são listados todos os cartões de todos os decks do aplicativo e no canto direito superior há um ícone de lupa, que pode ser selecionado para efetuar uma pesquisa entre os cartões exibidos. As pesquisas podem ser feitas usando o idioma português ou japonês e serão exibidos os cartões que possuem o campo "Frente", "Verso" ou "Leitura" correspondentes ao texto que foi pesquisado, assim como mostrado a seguir na Figura 25.



Figura 25: Seção Consulta

A partir da tela de Consulta também é possível arrastar um cartão para os lados, para editá-lo ou excluí-lo, caso este cartão faça parte de um *deck* diferente dos 3 decks originais e não editáveis (*Hiragana*, *Katakana* e *Vocabulário*). Ademais, caso seja selecionado um cartão desta página, o usuário será direcionado a uma tela que exibirá todas as informações deste cartão, além das opções de editar o cartão ou copiá-lo para outro *deck*, caso isso seja possível.

#### 4.4.5 Treino

Na seção de Treino é possível realizar uma sessão de estudo de Treino com os cartões de um *deck*, que consiste de um questionário sobre os cartões, onde sua Frente é a pergunta e o Verso é a resposta correta. Logo após selecionar a seção Treino é exibida uma tela que lista todos os *decks* que possuem ao menos um cartão, assim como é mostrado na Figura 26.



Figura 26: Seção Treino

Primeiramente é necessário escolher um *deck* e então selecionar a quantidade de cartões que deseja incluir na sessão de treino. Além disso também é possível escolher se essa quantidade de cartões é referente a todos os cartões do *deck* ou caso queira que apenas os cartões "Aprendidos" sejam usados na sessão, que se tratam dos cartões que já foram estudados e agendados para revisão na sessão *Flashcards*. A seguir, a Figura 27 mostra a janela de seleção de quantidade de cartões que é exibida ao selecionar um cartão da tela de Treino.



Figura 27: Confirmar sessão de Treino

Ao iniciar a sessão de Treino um cartão será exibido por vez, mostrando inicialmente apenas a frente do cartão, juntamente do botão "Conferir Resposta", da mesma forma que é mostrada na Figura 28. Após ver o conteúdo da frente do cartão, o usuário deve tentar se lembrar da resposta correta para o conteúdo do cartão e logo após clicar no botão Conferir Resposta para mostrar o verso do cartão e conferir se ele conseguiu ou não acertar a resposta do cartão (por exemplo, em um cartão de vocabulário será exibida uma palavra escrita em japonês na frente, enquanto em seu verso estará o significado dessa palavra em português).



Figura 28: Frente de um cartão em Treino

No verso do cartão são exibidas informações mais detalhadas, contendo primeiramente o texto da frente do cartão acompanhado da sua leitura em negrito, seguido da sua resposta em azul escura, além dos campos que contêm uma frase de exemplo utilizando o conteúdo da frente deste cartão, juntamente da leitura de seus kanjis e sua tradução em português, exibidos na cor cinza, como na Figura 29.

Após conferir sua resposta, o usuário deve escolher entre os botões "Incorreta" ou "Correta", referentes à resposta do usuário, para que então seja mostrada a frente do próximo cartão. Isso se repete até que o último cartão da sessão seja respondido.



Figura 29: Verso de um cartão em Treino

No final de uma sessão de Treino é exibida ao usuário uma lista com todos os cartões que foram vistos na sessão, sinalizando os erros e acertos, assim como é visto na Figura 30. É possível selecionar um cartão a partir desta lista para que seja aberta a página de informações desse cartão, onde o usuário pode adicionar esse cartão a outros *decks* (por exemplo, o usuário pode ter criado um *Deck* pessoal chamado "Cartões Difíceis", onde ele pretende adicionar os cartões que ele teve dificuldade de responder em uma sessão de treino). Vale a pena mencionar que os estudos realizados a partir da seção Treino não afetam os agendamentos de revisões da seção *Flashcards*, mesmo que possam utilizar os mesmos cartões.

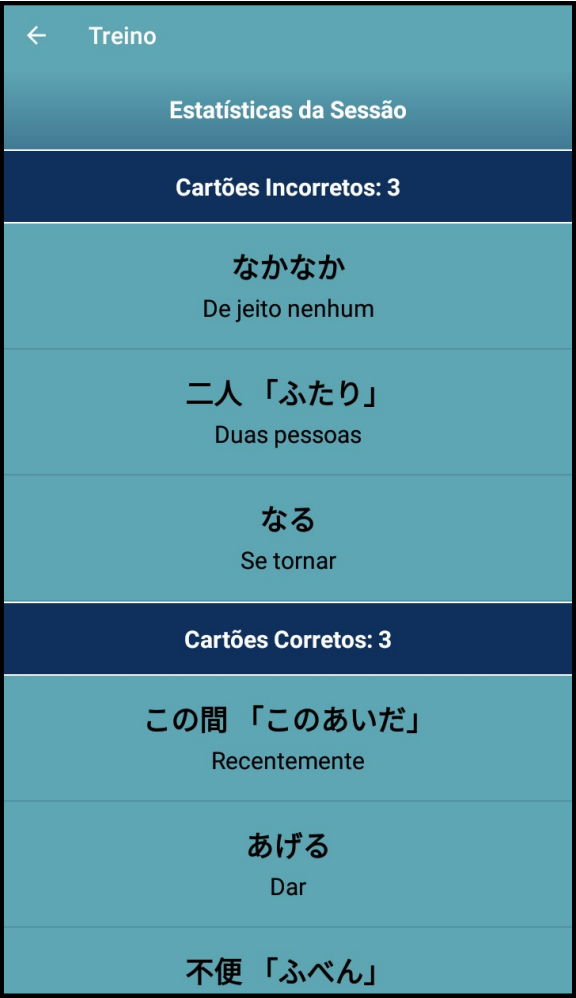


Figura 30: Estatísticas de uma sessão de Treino

4.4.6 Flashcards

Logo após selecionar a seção Flashcards é mostrada uma tela que lista todos os decks que possuam ao menos um cartão, juntamente da quantidade de cartões agendados para a revisão em cada cartão, além de também mostrar no canto superior o número total de cartões agendados para o dia atual e o dia seguinte, assim como é exibido na imagem 31.



Figura 31: Seção Flashcards

A partir desta tela o usuário pode escolher um *deck* que possua revisões pendentes para o dia atual, o que resultará na exibição uma solicitação de confirmação ao usuário, que pode iniciar uma sessão de estudo com *Flashcards* para revisar os cartões do cartão selecionado que possuam uma revisão pendente, que está agendada para o dia atual ou um dia passado. Ou ainda, o usuário pode escolher um *deck* que não possui nenhuma revisão disponível, seja isso porque ele ainda não viu nenhum cartão novo desse *deck* nessa seção, ou porque ele já revisou os cartões agendados para o dia atual ou ainda porque nenhum cartão estava agendado para o dia atual.

Caso o usuário selecione um *deck* sem revisões agendadas, ele será questionado sobre a quantidade de novos cartões desse *deck* que ele deseja estudar, assim como mostrado na Figura 32. E então, se o usuário selecionar uma quantidade válida de cartão e pressionar o botão Confirmar, será iniciada uma sessão de estudo com *Flashcards* para aprender a quantidade selecionada de cartões novos do cartão selecionado, sendo que um cartão novo é o mesmo que um cartão que ainda possui revisões agendadas.



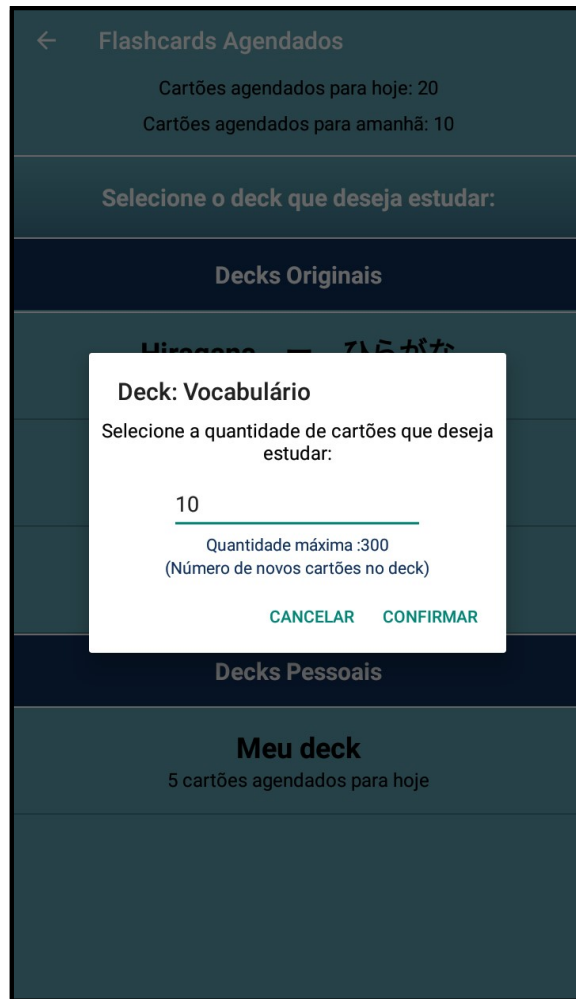


Figura 32: Confirmar seção de estudo com Flashcards

A sessão de estudos com Flashcards é semelhante à sessão de Treino, onde um cartão é mostrado por vez, exibindo primeiramente sua frente, como é visto na Figura 33, que é seguida pela exibição de seu verso após o usuário escolher conferir sua resposta. A diferença é que aqui o usuário não deve apenas indicar se conseguiu ou não responder o cartão, ele deve apontar qual foi a dificuldade encontrada para responder ao cartão, caso tenha sido possível respondê-lo, pois dependendo de como o usuário qualificar a dificuldade da resposta desse cartão, fatores como o número de vezes em que esse cartão será repetido ou a data para o agendamento da próxima revisão desse cartão serão influenciados.

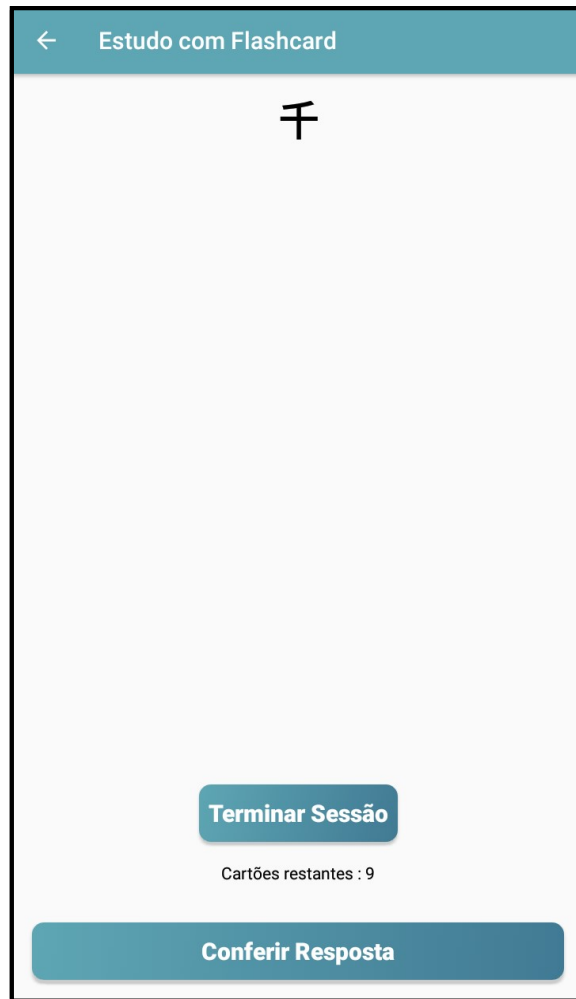


Figura 33: Frente do cartão em Flashcards

Juntamente do verso do cartão são exibidas suas opções de resposta acompanhadas do intervalo de tempo para a próxima revisão do cartão caso essa resposta seja selecionada, ou ainda, há respostas que agendam outra revisão na sessão de estudo atual. A quantidade de respostas e os intervalos de tempo para os agendamentos são determinados pelo algoritmo de SRS deste aplicativo e podemos ver um exemplo do verso de um cartão de uma sessão de estudo de *Flashcards* com cartões novos na Figura 34, exibida a seguir.



Figura 34: Verso de um cartão novo em Flashcards

Caso a sessão de estudos tenha sido iniciada para revisar cartões já aprendidos, e não para aprender novos cartões, o número de respostas exibidas e os intervalos de tempo para os agendamentos também são definidos pelo algoritmo de SRS do aplicativo. A seguir, na Figura 35, serão exibidos quatro conjuntos de respostas de um cartão sendo revisado, que são exibidos nos seguintes momentos:

1. Um cartão revisado pela última vez no dia anterior, que está sendo pela primeira vez na sessão de estudo atual.
2. O cartão do momento 1, dois dias após esse cartão ter sido respondido com a resposta Correta na revisão anterior.
3. O cartão do momento 2, seis dias após esse cartão ter sido respondido com a resposta Fácil na revisão anterior.
4. O cartão do momento 3, após ter sido respondido com a resposta Incorreta e se mostrado na mesma sessão de estudo, que foi reiniciada após todos os cartões da sessão terem sido respondidos.



Figura 35: Opções de resposta para um cartão sendo revisado

Após o último cartão da sessão de estudo ser agendado para outro dia, a sessão será finalizada e o usuário será direcionado para a tela de estatísticas da sessão. Ou ainda, a mesma tela de estatísticas também pode ser acessada caso ao menos um cartão já tenha sido estudado e agendado durante a sessão atual e o botão “Terminar Sessão”, que foi mostrado na Figura 34, seja pressionado pelo usuário. Porém, caso o botão Terminar Sessão seja pressionado sem que nenhum cartão tenha sido agendado para revisão em outra data, o usuário será direcionado para a tela de Flashcards, onde são listados os *decks*.

Alterações nos agendamentos dos cartões só serão feitas após selecionar uma resposta que o agende para outro dia. Portanto, caso a sessão seja interrompida, não será feita nenhuma alteração em cartões que ainda não foram agendados para outra data, os "Cartões restantes" da sessão.

A tela de estatísticas lista todos os cartões estudados durante sessão de estudos com *Flashcards*, dividindo os cartões entre as classificações: Cartão novo, Cartão lembrado ou Cartão esquecido, sendo que as duas últimas só serão utilizadas caso o usuário tenha feito uma sessão de revisão, e não de aprendizado de no-

vos cartões. A partir da tela de estatísticas também é possível selecionar um cartão para que seja aberta a página de informações desse cartão, onde o usuário pode adicionar esse cartão a outros decks. A seguir, na Figura 36, são exibidas as telas de estatísticas de uma sessão de revisão, e uma sessão de aprendizado de novos cartões com *Flashcards*.

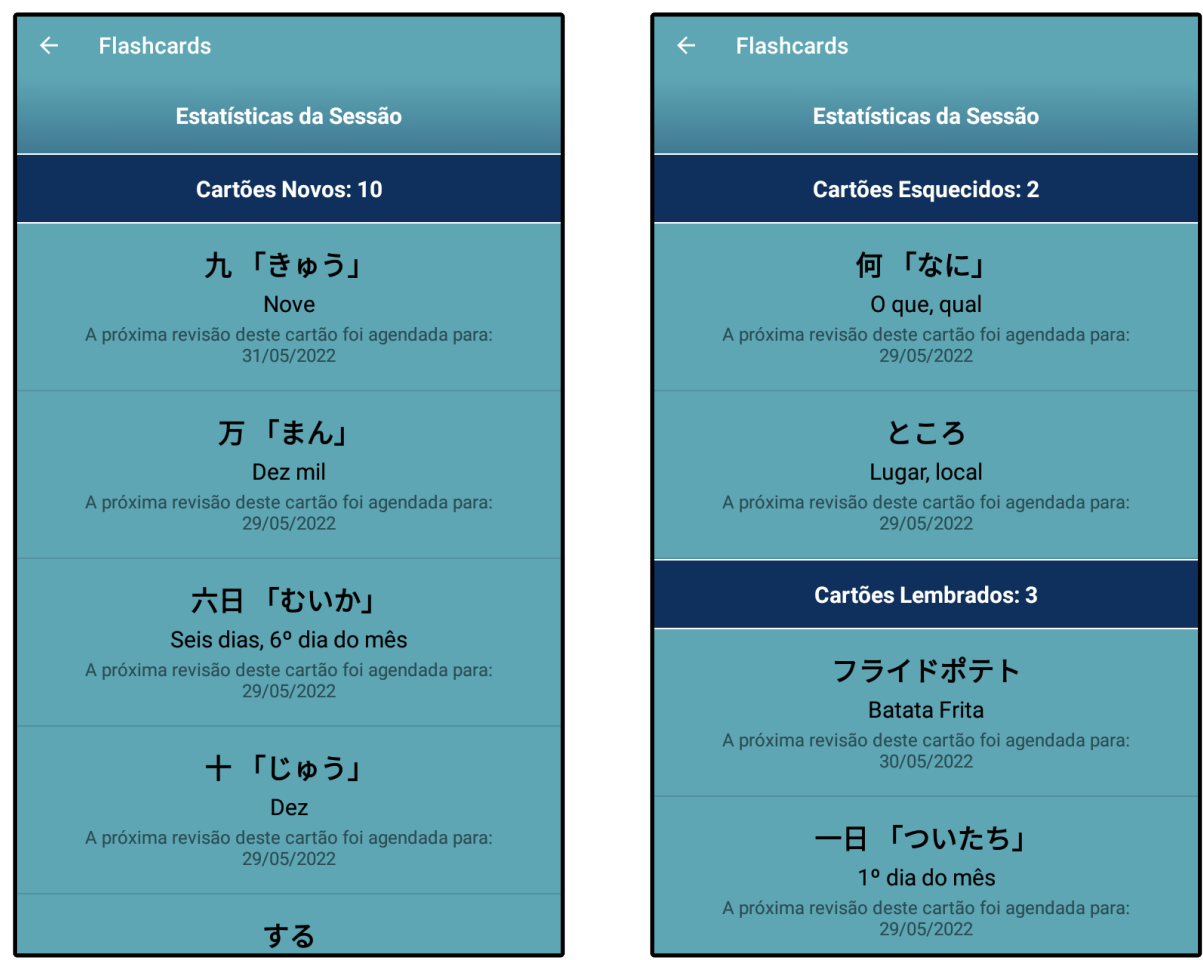


Figura 36: Estatísticas de sessões de estudo com Flashcards

## 5 CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS

Este trabalho teve seu objetivo concluído com o desenvolvimento do aplicativo Aozora, que possui a capacidade de auxiliar o usuário no estudo e aprendizagem da língua japonesa a partir de um dispositivo móvel. O aplicativo foi desenvolvido para *smartphones* Android, utilizando um banco de dados local SQLite, de forma que o uso do aplicativo não necessita de uma conexão à internet para seu funcionamento, além de também empregar o uso de *flashcards* para o estudo do idioma japonês, auxiliado pelo método SRS.

Um algoritmo SRS é utilizado pelo aplicativo para possibilitar que o usuário revise eficientemente o conteúdo aprendido, através capacidade de revisar os cartões estudados, cuja revisão é agendada após o seu estudo. Intervalos de tempo adequados entre as revisões de cada cartão são calculados pelo algoritmo SRS, de maneira a impedir o esquecimento e ajudar na memorização de vocábulos e caracteres do sistema de escrita japonesa. O aplicativo é capaz de introduzir o usuário ao estudo da língua japonesa, provendo materiais de estudo sobre a gramática, vocabulário e sistema de escrita. Entretanto, o aplicativo cobre apenas alguns dos fundamentos básicos do idioma japonês e, portanto, pode ser aprimorado com a adição de mais conteúdos de estudo, tais como lições adicionais sobre tópicos mais avançados da gramática, além da inclusão de novos cartões para o aprendizado de mais palavras e expressões do idioma japonês.

Em trabalhos futuros, também seria possível aperfeiçoar o aplicativo através da implementação da capacidade de acompanhar as estatísticas de estudo dos flashcards. Com isso, o usuário seria capaz de possuir um maior conhecimento e controle sobre o andamento de seu estudo no aplicativo, através de dados sobre as sessões de estudo concluídas e cartões já estudados, além de informações sobre todas as revisões agendadas, visto que na versão atual somente as quantidades de cartões agendados para revisão no dia atual e para o próximo dia são exibidas. Ademais, outra melhoria proposta ao Aozora é a implementação da possibilidade de adicionar imagens e áudios aos cartões poderia ser adicionada ao aplicativo, que atualmente permite somente o uso de textos para formar o conteúdo de seus cartões.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ANASTÁCIO, L. R. Metodologias Ativas x TDIC: entendendo conceitos. **Revista Ponte**, 8 mar. 2021. Disponível em: <<https://www.revistaponte.org/post/metod-ativos-e-tdic-enten-concs>>. Acesso em: 28 fev. 2022.
2. ANJOS, A. M. D.; SILVA, G. E. G. D. **Tecnologias Digitais da Informação e da Comunicação (TDIC) na Educação**. [S.l.]: [s.n.], 2018.
3. HIDALGO, F. J. P. TELL, CALL, and MALL: Approaches to Bridge the Language Gap. In: HUERTAS-ABRIL, C.-A.; GÓMEZ-PARRA, M. E. **International Approaches to Bridging the Language Gap**, 2020. Cap. 8, p. 118-134.
4. BBC. Japão: perfil do país que renasceu para se tornar uma potência. **BBC**, 23 jul. 2021. Disponível em: <<https://www.bbc.com/portuguese/internacional-56340592>>. Acesso em: 28 fev. 2022.
5. BLANCO, C. 2021 Duolingo Language Report. **Duolingo**, 06 dez. 2021. Disponível em: <<https://blog.duolingo.com/2021-duolingo-language-report/>>. Acesso em: 28 fev. 2022.
6. ALDA, L. S.; LEFFA, V. J. ENTRE A CARÊNCIA E A PROFUSÃO: APRENDIZAGEM DE LÍNGUAS MEDIADA POR TELEFONE CELULAR. **Conexão: Comunicação e Cultura**, 13, 26 jul. 2014.
7. IBGE. Acesso à Internet e à televisão e posse de telefone móvel celular para uso pessoal 2019. **Biblioteca IBGE**, 2019. Disponível em: <[https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101794\\_informativo.pdf](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101794_informativo.pdf)>. Acesso em: 28 fev. 2022.
8. EMBAIXADA DO BRASIL NO JAPÃO. A Língua Japonesa. **Embaixada do Brasil no Japão**. Disponível em: <<https://www.br.emb-japan.go.jp/cultura/linguajaponesa.html>>. Acesso em: 01 mar. 2022.
9. AGENCY FOR CULTURAL AFFAIRS, GOVERNMENT OF JAPAN. joyokanjihyo. **Agency for Cultural Affairs, Government of Japan**, 2010. Disponível em:

- <[https://www.bunka.go.jp/kokugo\\_nihongo/sisaku/joho/joho/kijun/naikaku/pdf/joyo\\_kanjihyo\\_20101130.pdf](https://www.bunka.go.jp/kokugo_nihongo/sisaku/joho/joho/kijun/naikaku/pdf/joyo_kanjihyo_20101130.pdf)>. Acesso em: 01 mar. 2022.
10. JAPAN FOUNDATION SÃO PAULO. **Língua Japonesa**, 2018. Disponível em: <<https://fjsp.org.br/lingua-japonesa/>>. Acesso em: 28 fev. 2022.
  11. EBBINGHAUS, H. **Memory**: A Contribution to Experimental Psychology, 1885.
  12. Cultura de Segurança de Alimentos: esquecimento e a importância da revisão constante. Disponível em: <<https://foodsafetybrazil.org/esquecimento-x-revisao-cultura-food-safety/>>. Acesso em: 12 mai. 2022.
  13. TENINBAUM, G. H. **Spaced Repetition**: A Method for Learning More Law in Less Time, 2017.
  14. SuperMemo 2: Algorithm. Disponível em: <<https://super-memory.com/english/ol/sm2.htm>>. Acesso em: 12 mai. 2022.
  15. AnkiDroid Flashcards - Apps on Google Play. Disponível em: <<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.ichi2.anki&hl=en&gl=US>>. Acesso em: 14 mar. 2022.
  16. Studying - Anki Manual. Disponível em: <<https://docs.ankiweb.net/studying.html>>. Acesso em: 15 mar. 2022.
  17. What spaced repetition algorithm does Anki use? - Frequently Asked Questions. Disponível em: <<https://faqs.ankiweb.net/what-spaced-repetition-algorithm.html>>. Acesso em: 15 mar. 2022.
  18. Japanese Dictionary Takoboto - Apps on Google Play. Disponível em: <<https://play.google.com/store/apps/details?id=jp.takoboto&hl=en&gl=US>>. Acesso em: 16 mar. 2022.
  19. Obenkyo - Apps on Google Play. Disponível em: <<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.Obenkyo&hl=en&gl=US>>. Acesso em: 17 mar. 2022.
  20. About SQLite. Disponível em: <<https://www.sqlite.org/about.html>>. Acesso em: 12 mai. 2022.
  21. Learn Japanese – Tae Kim’s Guide to Learning Japanese. Disponível em: <<https://guidetojapanese.org/learn/>>. Acesso em: 12 mai. 2022.