



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**CAMPUS DE QUIXADÁ**  
**CURSO DE GRADUAÇÃO EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO**

**LUCAS WENDELL BARBOSA AZEVEDO**

***MY FLASHCARDS: APLICATIVO MULTIPLATAFORMA PARA AUXÍLIO NOS  
ESTUDOS UTILIZANDO FLASHCARDS***

**QUIXADÁ**

**2017**

LUCAS WENDELL BARBOSA AZEVEDO

*MY FLASHCARDS: APLICATIVO MULTIPLATAFORMA PARA AUXÍLIO NOS ESTUDOS  
UTILIZANDO FLASHCARDS*

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao  
Curso de Graduação em Sistemas de Informação  
do Campus de Quixadá da Universidade Federal  
do Ceará, como requisito parcial à obtenção do  
grau de bacharel em Sistemas de Informação.

Orientadora: Profa. Dra. Ingrid Teixeira  
Monteiro

QUIXADÁ

2017

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca Universitária  
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

- A987m Azevedo, Lucas Wendell Barbosa.  
My Flashcards : Aplicativo multiplataforma para auxílio nos estudos utilizando flashcards / Lucas Wendell Barbosa Azevedo. – 2017.  
42 f. : il. color.
- Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Campus de Quixadá, Curso de Sistemas de Informação, Quixadá, 2017.  
Orientação: Profa. Dra. Ingrid Teixeira Monteiro.
1. Aprendizagem mnemônica. 2. Interação homem-máquina. I. Título.

CDD 005

---

LUCAS WENDELL BARBOSA AZEVEDO

*MY FLASHCARDS: APLICATIVO MULTIPLATAFORMA PARA AUXÍLIO NOS ESTUDOS  
UTILIZANDO FLASHCARDS*

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Sistemas de Informação do Campus de Quixadá da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do grau de bacharel em Sistemas de Informação.

Aprovada em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

BANCA EXAMINADORA

---

Profa. Dra. Ingrid Teixeira Monteiro (Orientadora)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Profa. Dra. Andréia Libório Sampaio  
Universidade Federal do Ceará - UFC

---

Prof. Me. Aníbal Cavalcante de Oliveira  
Universidade Federal do Ceará - UFC

A Deus por estar sempre comigo e à minha família e amigos que me apoiaram, incentivaram e sempre torceram por mim. Minha esposa, sua paciência e seu apoio foram essenciais para a realização desse trabalho.

## AGRADECIMENTOS

À Profa. Dra. Ingrid Teixeira Monteiro por me orientar neste trabalho.

Aos meus amigos Ronildo Oliveira e Dieinison Freire por me apresentarem a ferramenta *ShareLatex*.

À minha esposa, Luana Brito de Souza Azevedo por me amar, cuidar, apoiar e entender nos momentos em que não pude estar presente.

A meus pais e irmãos que sempre torceram e acreditaram em mim.

Aos professores Me. Aníbal Cavalcante de Oliveira e Dra. Andréia Libório Sampaio que aceitaram meu convite para compor a banca de avaliadores deste trabalho.

A todos os professores da Universidade Federal do Ceará por terem contribuído com a minha formação acadêmica.

E aos usuários que aceitaram participar da avaliação do *My Flashcards*.

“Se vi mais longe foi por estar de pé sobre ombros de gigantes.”

(Isaac Newton)

## RESUMO

O *My Flashcards* é um aplicativo multiplataforma que destina-se a auxiliar no aprendizado e na memorização de conteúdos de maneira simples e fácil. O aplicativo utiliza *flashcards* que é, na prática, uma representação de uma carta cuja frente contém uma pergunta e o verso, um texto relacionado. O *My Flashcards* possibilita a utilização do conceito de repetição espaçada para a memorização dos conteúdos abordados nas cartas. Foi utilizada a *Modeling Language for Interaction as Conversation* (MoLIC) para auxiliar na modelagem da interação do sistema, com a intenção de melhorar a experiência do usuário. Um protótipo funcional para dispositivos móveis foi desenvolvido com base no diagrama de interação elaborado e foi avaliado utilizando o Método de Avaliação da Comunicabilidade (MAC) com o intuito de investigar a qualidade da comunicação do sistema. Cinco usuários participaram do processo de avaliação do sistema e no final foram listados os principais problemas de comunicabilidade encontrados. O resultado foi a definição de um novo perfil semiótico com base na interação dos usuários.

**Palavras-chave:** MoLIC. *Flashcards*. Repetição espaçada. MAC. Comunicabilidade.



## ABSTRACT

My Flashcards is a multiplatform application intended to support the learning and the memorization of contents in a simple and easy way. The application uses flashcards that are, in practice, representations of a card whose front contains a question and the back contains a related content. My Flashcards enables the use of the spaced repetition concept for the contents memorization. MoLIC (Modeling Language for Interaction as Conversation) was used in order to support the interaction design and increase the user experience. A functional prototype was developed according to the interaction diagram and it was evaluated using the Communicability Evaluation Method (CEM) in order to investigate the communication quality. Five users have participated of the system evaluation process and at the end the main system communicability problems was listed. The result was the definition of a new semiotic profile based on the users interaction.

**Keywords:** MoLIC. Flashcards. Spaced repetition. MAC. Communicability.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Sistema Leitner . . . . .	19
Figura 2 – Flashcards . . . . .	20
Figura 3 – MoLIC para ação simples de login . . . . .	25
Figura 4 – Outros símbolos da MoLIC . . . . .	26
Figura 5 – Diagram MoLIC da visualização, edição e deleção dos <i>decks</i> . . . . .	33
Figura 6 – Diagrama MoLIC da tarefa “iniciar <i>deck</i> ” . . . . .	34
Figura 7 – Tela de listagem dos <i>decks</i> . . . . .	35
Figura 8 – Protótipo da tarefa “rodar <i>deck</i> ” . . . . .	36

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Comparativo dos trabalhos relacionados . . . . .	17
Tabela 2 – Idade e escolaridade dos usuários . . . . .	31
Tabela 3 – Frequência das etiquetas por tarefa . . . . .	37
Tabela 4 – Sugestões de melhoria . . . . .	38

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
GCC	<i>Goal-related Conversation Close</i>
GCO	<i>Goal-related Conversation Open</i>
IHC	Interação Humano-Computador
MAC	Método de Avaliação da Comunicabilidade
MCP	Memória de Curto Prazo
MLP	Memória de Longo Prazo
MoLIC	<i>Modeling Language for Interaction as Conversation</i>
RVCC	Rede Virtual de Colaboração Científica
UML	<i>Unified Modeling Language</i>
XML	<i>eXtensible Markup Language</i>

## SUMÁRIO

1	<b>INTRODUÇÃO</b> . . . . .	13
2	<b>TRABALHOS RELACIONADOS</b> . . . . .	15
2.1	<b>+Questões</b> . . . . .	15
2.2	<b>Ankidroid</b> . . . . .	15
2.3	<b>Modelando a interação do NiTA: um estudo de caso e extensões ao MoLIC</b>	16
2.4	<b>Método de Avaliação de Comunicabilidade para Sistemas Colaborati- vos: Um Estudo de Caso</b> . . . . .	16
2.5	<b>Comparativo entre o <i>My Flashcards</i> e os trabalhos relacionados</b> . . . . .	17
3	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> . . . . .	18
3.1	<b>Repetição espaçada</b> . . . . .	18
3.2	<b>Sistema Leitner</b> . . . . .	19
3.3	<b><i>Flashcards</i></b> . . . . .	20
3.4	<b>MAC</b> . . . . .	21
3.5	<b>MoLIC</b> . . . . .	25
4	<b>PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</b> . . . . .	28
4.1	<b>Definir o objeto de pesquisa</b> . . . . .	28
4.2	<b>Definir o público-alvo</b> . . . . .	28
4.3	<b>Concepção do sistema</b> . . . . .	28
4.4	<b>Criação da MoLIC do Sistema</b> . . . . .	29
4.5	<b>Criação do protótipo funcional do sistema</b> . . . . .	29
4.6	<b>Definição dos métodos de avaliação a ser utilizado</b> . . . . .	30
4.7	<b>Execução e análise do MAC</b> . . . . .	30
4.8	<b>Apresentação das sugestões de melhoria</b> . . . . .	32
5	<b>RESULTADOS</b> . . . . .	33
5.1	<b>MoLIC</b> . . . . .	33
5.2	<b>Protótipo</b> . . . . .	35
5.3	<b>MAC</b> . . . . .	37
6	<b>CONCLUSÕES</b> . . . . .	39
	<b>REFERÊNCIAS</b> . . . . .	40
	<b>APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO</b> . . . . .	41

## 1 INTRODUÇÃO

Há muito tempo as pessoas buscam fórmulas e métodos para se prepararem para vestibulares, avaliações da escola, colégio ou universidade, concursos públicos e até mesmo certificações profissionais. A questão é que não há um único método perfeito. Existem, sim, boas práticas e maneiras que, de acordo com cada indivíduo, facilitam ou dificultam a captação da informação e a aprendizagem. Uma delas é a utilização do conceito de repetição espaçada, que é o ato de memorizar conteúdos por repetição em intervalos de tempo variados (MACE, 1932).

Nem sempre é fácil, por exemplo, ler um livro enquanto se executa outras atividades como estar em uma sala de espera ou durante uma pausa para o café. Também não é tão confortável para alguns o fato de terem que estudar e preparar seu material de estudos sozinhos. Seria mais interessante a possibilidade de se criar questões sobre diversos assuntos, categorizadas, organizadas e compartilháveis, para que elas fossem aprimoradas, tornando ainda mais ágil e prático o estudo para provas ou outros conhecimentos de interesse, como um novo idioma.

A proposta do *My Flashcards* é facilitar a vida daqueles que, sejam estudantes ou profissionais, querem se preparar para uma avaliação, mas não tem tempo de estudar por um longo período ou para preparar seu próprio material de estudo sozinhos.

O *My Flashcards* é um aplicativo multiplataforma para dispositivos móveis e *web browsers* que cria uma rede com questões correlacionadas, no intuito de gerar questionários que poderão ser compartilhados com todos os usuários do sistema, que, por sua vez, poderão usar questões de outros usuários para montar seus próprios questionários, fazer suas próprias questões e compartilhá-las na rede para que outros usuários possam utilizá-las como estudo, mesmo quando não dispõem de muito tempo livre. O aplicativo também possibilita a categorização das questões com a utilização de *tags* (rótulos) e tem um *ranking* de questões baseado na avaliação dos usuários que vai de zero a cinco estrelas e baseado no número de avaliações feitas da questão, o que permite validar a qualidade das questões que foram compartilhadas.

Existem inúmeros aplicativos semelhantes ao *My flashcards* no mercado, como o aplicativo intitulado +Questões<sup>1</sup>, que é voltado para conteúdos diversos e o +Questões ENEM<sup>2</sup>, que é voltado apenas para questionários relevantes para a prova do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). Os dois já dispõem de questionários prontos e agrupados por categorias. Existem outros como o AnkiDroid – *Flashcards*<sup>3</sup> onde é o usuário quem escreve seus próprios

<sup>1</sup> <https://play.google.com/store/apps/details?id=br.com.maisquestoes>

<sup>2</sup> <https://play.google.com/store/apps/details?id=br.com.maisquestoesenem>

<sup>3</sup> <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.ichi2.anki>

questionários. Entretanto, o *My Flashcards* possui diferenciais em relação a estes outros trabalhos, que serão apresentados na seção de trabalhos relacionados. A Amazon também aderiu ao uso de *flashcards* em seus dispositivos kindle (dispositivo para leitura de livros digitais). Há uma funcionalidade de criação de *flashcards* dentro do aplicativo de leitura dos *e-books* (livros digitais) cuja intenção é armazenar palavras-chave na frente e suas respectivas definições no verso com o intuito de ajudar na memorização do significado dos termos. O Duolingo criou o Tinycards<sup>4</sup> que também utiliza *flashcards* como forma de auxiliar na aprendizagem e na memorização de conteúdos. No aplicativo, o usuário pode criar seus próprios *flashcards* e publicá-los para que sejam acessíveis a outros usuários. Com base nos *flashcards* criados, é feita uma espécie de questionário para certificar que o usuário sabe qual o conteúdo relacionado ao *flashcard* em questão. Um comparativo entre esses sistemas e o *My Flashcard* será feito na próxima seção.

O objetivo do *My Flashcards* é auxiliar nos estudos de forma simples e prática possibilitando a utilização da repetição espaçada, que consiste em reforçar um conteúdo diversas vezes, alterando o intervalo de tempo entre as revisões. Além disso, o aplicativo precisa ser de fácil utilização. Por este fato, é necessário projetá-lo levando em consideração a maneira como o usuário interage com o sistema e avaliar a sua comunicabilidade no intuito de garantir que a metamensagem do designer (desenvolvedor do sistema) seja compreendida pelos usuários ao máximo.

Neste caso, decidimos utilizar a MoLIC (BARBOSA; PAULA, 2003) para projetar a interação, baseado na forma como o usuário irá/deverá interagir com o sistema. Para avaliar a comunicabilidade do sistema foi utilizado o MAC (PRATES *et al.*, 2000), que é focado na recepção da metamensagem do designer pelo usuário.

Este trabalho destina-se a desenvolver o *My Flashcards* e torná-lo de fácil utilização. O escopo deste trabalho limita-se ao protótipo funcional com as principais funcionalidades do sistema. O trabalho divide-se nos seguintes capítulos: o capítulo 2 apresenta os trabalhos relacionados; o capítulo 3 apresenta a fundamentação teórica; o capítulo 4 apresenta os procedimentos metodológicos; o capítulo 5 apresenta os resultados; e o capítulo 6 apresenta a conclusão e os trabalhos futuros.

---

<sup>4</sup> <https://tinycards.duolingo.com/>

## 2 TRABALHOS RELACIONADOS

### 2.1 +Questões

O +Questões (FELICIANO, 2014) é um aplicativo para sistemas *Android* desenvolvido por Helio Feliciano para testar o conhecimento dos usuários em mais de duzentos e cinquenta assuntos distintos pré-definidos. É um banco de questões pré-definidas agrupadas por assunto, autor etc. e dispõe de uma área para estudo personalizado onde é possível adicionar assuntos, autores, cargos e empresas específicas para a exibição das questões. Todas as questões são de múltipla escolha. O aplicativo dispõe de dois tipos de *rankings*: por usuário e por grupo. Qualquer usuário pode criar um grupo e/ou participar de um grupo já existente. O objetivo central do aplicativo é incentivar o usuário a estudar e aprender conteúdos novos para que possa subir no ranking geral e elevar a posição do seu grupo.

Assim como o +Questões, o *My Flashcards* é composto por questionários e tem o intuito de auxiliar e incentivar o usuário nos estudos, visando mostrar que estudar pode ser bem mais interessante. No entanto, a ideia do *My Flashcards* é fazer com que o usuário, de forma mnemônica, fixe informações importantes. O *My Flashcards* não é um banco de questões pré-definidas, mas um banco de questões criado pelo próprio usuário, com questões de seu interesse e que podem ser compartilhadas com outros usuários. Além disso, o *My Flashcards* não possui ranking de grupos. A ideia central é a fixação de um conteúdo e o incentivo ao compartilhamento de questões bem elaboradas. O ranking de usuários funciona, não com base no número de questões acertadas pelos usuários, visto que o intuito não é testá-lo, mas com base na avaliação das questões compartilhadas pelos usuários, de forma a incentivar a criação de uma boa quantidade de questões de boa qualidade.

### 2.2 Ankidroid

O AnkiDroid (RAOUL, 2014) é um aplicativo que foi desenvolvido por Nicolas Raoul. É um aplicativo mais próximo do *My Flashcards*. Ele utiliza cadastro para que o usuário possa manter suas questões no servidor da aplicação e sincronizar com outros dispositivos *Android* e é o próprio usuário quem cria suas questões. Também possibilita a importação e exportação de questões utilizando um arquivo de extensão “.apkg”. Dispõe de um “*Deck Tutorial*”, que é um questionário padrão da aplicação, cujo objetivo é exemplificar suas funções.



O AnkiDroid também possibilita que os usuários compartilhem e façam *download* de *decks* que foram compartilhados.

Contudo o AnkiDroid é um aplicativo criado apenas para sistemas *Android*. O *My Flashcards* é um aplicativo multiplataforma e, diferente do AnkiDroid, o usuário compartilha questões individualmente, além da possibilidade de compartilhamento do grupo de questões que pode ser agrupado por rótulos. O usuário pode selecionar apenas a questão que quer baixar e pode filtrar questões pelo número de estrelas da questão, baseando-se na avaliação de outros usuários.

### **2.3 Modelando a interação do NiTA: um estudo de caso e extensões ao MoLIC**

O trabalho de Silva e Barbosa (2004) “[...] apresenta um estudo de caso da MoLIC, linguagem de modelagem de interação como uma conversa, no projeto do NiTA (*Notes in the Air*)” (SILVA; BARBOSA, 2004).

O trabalho utiliza a MoLIC para modelar um sistema de transmissão de mensagens assíncronas para dispositivos móveis chamado NiTA (*Notes in the Air*). O aplicativo consiste em transmitir mensagens baseadas no local onde os usuários se encontram. De acordo com os autores do trabalho, o usuário envia uma mensagem não para uma pessoa, mas para um local. Então todos os usuários que passarem por aquele local verão a mensagem.

Os autores não encontraram na MoLIC todos os elementos necessários para modelar o NiTA, então sugeriram uma extensão da MoLIC com novos elementos que permitem a interação entre usuários, não somente entre usuário e designer.

Diferente deste trabalho, no trabalho de modelagem do NiTA foram descobertas limitações da linguagem, o que não foi um problema para a modelagem do *My Flashcards*. No entanto, foi interessante para percebermos de que forma podemos sugerir melhorias na linguagem.

### **2.4 Método de Avaliação de Comunicabilidade para Sistemas Colaborativos: Um Estudo de Caso**

No trabalho mencionado é utilizado o MAC para avaliar um sistema colaborativo chamado *ResearchGate*, uma Rede Virtual de Colaboração Científica (RVCC) que permite que os usuários compartilhem informações e colaborem uns com os outros.

Como o MAC não supria as necessidades do projeto por completo, utilizaram uma extensão do método, o MAC-g. “[...] o MAC visa avaliar apenas a interação do usuário com sistema, o MAC-g o complementa por considerar a utilização do sistema pelo usuário para interagir com outros usuários” (VILLELA *et al.*, 2012).

O intuito do trabalho era avaliar a comunicação e a cooperação dos usuários utilizando as etiquetas do MAC e do MAC-g, caso necessário. Os autores falam que o MAC-g é o método de avaliação de comunicabilidade de sistemas colaborativos, pelo fato de conter validações específicas para colaboração e interação entre os usuários.

A maneira como os autores executaram o método e utilizaram suas etiquetas para formar o resultado é bastante similar ao que fizemos com o *My Flashcards*. São exibidas as ocorrências das etiquetas para embasar os resultados. E isso serviu de ajuda na análise dos dados.

## 2.5 Comparativo entre o *My Flashcards* e os trabalhos relacionados

Tabela 1 – Comparativo dos trabalhos relacionados

	FELICIANO (2014)	RAOUL (2014)	Silva e Barbosa (2004)	Villela <i>et al.</i> (2012)	<i>My Flashcards</i>
<b>Aplicativo multiplataforma</b>	Não	Não	Não	Não	Sim
<b>Repetição espaçada</b>	Sim	Sim	Não	Não	Sim
<b>Repetição espaçada assistida</b>	Não	Sim	Não	Não	Não
<b>Questões pré-definidas</b>	Sim	Sim	Não	Não	Não
<b>Avaliação das questões</b>	Não	Não	Não	Não	Sim
<b>Utilização da MoLIC</b>	Não	Não	Sim	Não	Sim
<b>Utilização do MAC</b>	Não	Não	Não	Sim	Sim
<b>Possibilidade de Compartilhamento</b>	Sim	Sim	Não	Não	Sim
<b>Avaliação de usuários</b>	Sim	Não	Não	Não	Sim

Fonte: Elaborado pelo autor

### 3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nesta seção serão apresentados os principais conceitos que fundamentam este trabalho.

#### 3.1 Repetição espaçada

... Há determinados momentos após a aprendizagem em que nossa capacidade de recordação parece “diminuir gradualmente”. Entretanto, se tivermos oportunidade de rever os dados um pouco antes dessa “queda gradual”, conseguiremos manter as informações frescas em nossa memória. (ISRAEL; NORTH, 2014)

A repetição espaçada trata-se de revisar um conteúdo algumas vezes, variando gradualmente o intervalo de tempo entre uma revisão e outra. De acordo com Israel e North (2014), são necessárias entre 5 e 6 repetições para que a informação seja incorporada à Memória de Longo Prazo (MLP).

De acordo com o professor PICCINI (2015), o cérebro tem um mecanismo complexo de armazenamento e acesso às memórias, que dividem-se em duas: a memória declarativa e a memória de procedimentos. A memória de procedimentos é a responsável por armazenar e acessar informações que utilizamos no dia-a-dia, tais como escovar os dentes, pedalar, andar, comer etc. É uma memória que não necessita de um esforço explícito para ser acessada. Já a memória declarativa necessita de algum gatilho (um cheiro, uma palavra, um som...) para ser acessada. “Essa é a memória que você vai mais utilizar em seus estudos. Ela também está dividida em memória imediata, de curto prazo e de longo prazo.” (PICCINI, 2015)

Piccini explica também que a memória imediata é aquela que foi armazenada segundos ou minutos antes de ser acessada, a de curto prazo é acessada minutos ou horas depois do seu armazenamento e a memória de longo prazo é aquela que pode ser acessada dias, meses ou até anos depois de seu armazenamento.

O objetivo da repetição espaçada é enviar as informações da memória imediata à memória de longo prazo. Isso ocorre pelo fato de o conteúdo ser revisado e acessado mais vezes, forçando-o a trafegar da memória imediata à memória de curto prazo. E, havendo revisões periódicas (espaçadas), o tráfego da informação ocorre da memória de curto prazo à de longo prazo.

“Um dos processos que mais ajudam na consolidação de informação na memória é um bom sono.” (PICCINI, 2015). Durante o sono, o cérebro descarta todas as memórias que

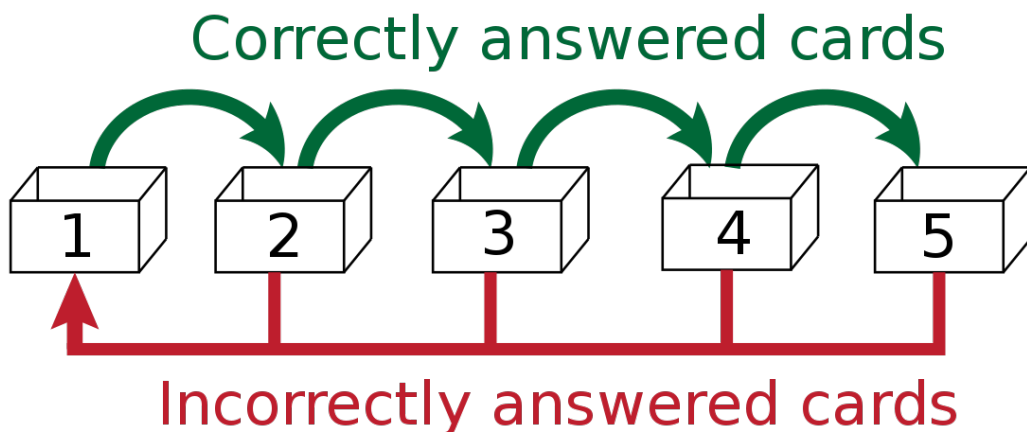
julga não importantes. Então as memórias declarativas menos marcantes (imediatas e de curto prazo) são descartadas. Por este fato, a revisão diária dos conteúdos estudados é importante para a consolidação da aprendizagem.

No livro *The psychology of study* (MACE, 1932), o professor de psicologia Cecil Alec Mace fala sobre a utilização do conceito de repetição espaçada e sua importância na memorização de conteúdos.

### 3.2 Sistema Leitner

O Sistema Leitner (LEITNER, 1995) baseia-se no conceito de repetição espaçada e consiste em um conjunto de cartas (*flashcards*) que são separadas em caixas de acordo com o espaço de tempo que devem ser revistas, como mostra a Figura 1.

Figura 1 – Sistema Leitner



Fonte: Elaborado pelo autor.

Basicamente, o sistema Leitner dispõe de um conjunto de 5 caixas e *flashcards* tipo pergunta-resposta. O método de trabalho se inicia dispondo todos os *flashcards* dentro da caixa 1 para sua revisão e consiste em revisar diariamente uma série de *flashcards* da caixa 1 promovendo-os à caixa 2 (caso assimilados perfeitamente) que será revisada com um período de tempo maior. Então quando chega o momento da revisão destas caixas superiores (2, 3, 4 e 5) de maiores períodos de revisão, em caso de assimilação correta dos seus *flashcards* correspondentes novamente as promoverá para uma caixa superior (de um maior período de revisão). Caso contrário, ou seja, se o *flashcards* não for assimilado corretamente, sempre será regredido devolvendo-o à caixa 1 de revisão diária. (ORTEGA-RUIZ, 2012)<sup>1</sup> Tradução nossa.

<sup>1</sup> Texto original: *Básicamente, el sistema Leitner dispone de un conjunto de 5 cajas y flashcards tipo pregunta-*

Desta forma, torna-se visível a aplicação do conceito de repetição espaçada no sistema Leitner.

### 3.3 Flashcards

*Flashcards* são representações visuais em forma de cartão, utilizados para a fixação de conteúdos de forma mnemônica, ou seja, são ferramentas utilizadas para fixação de um conteúdo em memória. Eles são uma das principais ferramentas na utilização da repetição espaçada que faz com que o conteúdo que está sendo visto repetidamente seja mais facilmente fixado.

Os *flashcards* são utilizados no sistema Leitner para fixação do conteúdo na memória de longo prazo e são revistos de acordo com a caixa que estão inseridos. Quanto menor o valor da caixa, maior a frequência em que aquele *flashcard* será revisado.

Assim como no sistema Leitner, no *My Flashcards* as questões são exibidas em forma de *flashcards* cuja frente apresenta uma pergunta ou figura e o verso contém a resposta ou outro conteúdo relacionado.

Os *flashcards* podem ser representados da seguinte forma (Figura 2):

Figura 2 – Flashcards



Fonte: Elaborado pelo autor.

Utilizando *flashcards*, pode-se memorizar um conteúdo de maneira simples. O intuito é visualizar a frente, tentar descobrir o que está no verso e, só então virar para conferir

*respuesta. El método de trabajo se inicia disponiendo todas las flashcards en la caja 1 promocionandolas a la caja 2 (si se asimilan perfectamente) que será repasada con un periodo de tiempo mayor. A su vez cuando le llega el momento del repaso por tiempo a estas cajas superiores (2, 3, 4 y 5) de mayores periodos de repaso, en caso de asimilación correcta de sus flashcards correspondientes nuevamente se las promocionará a una caja superior (de un mayor periodo de repaso). En caso contrario, es decir si la flashcard no es asimilada correctamente siempre se degradará devolviendo la flashcard a la caja 1 de repaso diario.*

se o que se supôs é correto. Caso seja, o card pode ser revisado com menos frequência. Caso contrário, deverá ser revisto mais cedo. Mas dizer se está certo ou não é uma ação do usuário, visto que o sistema não tem como garantir que o usuário foi honesto.

No caso do aplicativo *My Flashcards*, os *flashcards* atuam da seguinte maneira: o usuário executa um *deck* (conjunto de *flashcards*) e visualiza a frente do *card* em questão, tenta respondê-lo mentalmente e confere o seu verso para verificar se o que ele imaginou realmente está lá ou se aproxima do que ele pensou. Quando o verso do *card* for exibido aparecerão dois botões, um representando o erro e outro o acerto. Se o usuário clicar em “acertei” o *card* é removido da pilha de *cards* e só aparecerá novamente quando o usuário reiniciar o *deck* em questão. Caso clique em “errei”, o *card* vai para o final da pilha para ser revisado. Fazendo isto, o *My Flashcards* permite que a memorização do conteúdo acontecerá no ritmo do usuário, diminuindo o espaço de repetição até que a informação seja captada e aumentando o espaço de repetição (quando o usuário executar o *deck* novamente) para que o conteúdo trafegue da Memória de Curto Prazo (MCP) à MLP.

### 3.4 MAC

Antes de definirmos a MAC (PRATES *et al.*, 2000), é necessário entendermos os termos metamensagem (metacomunicação) e comunicabilidade.

"Comunicação sobre comunicação"<sup>2</sup> (RUESCH; BATESON, 1951) é como Ruesch e Bateson (1951) definem a metacomunicação no seu livro "*Communication: The social matrix of psychiatry*". Significa dizer que a metacomunicação (ou metamensagem) é uma comunicação transmitida da maneira que ela própria deve ser interpretada, ela se auto-referencia.

“Comunicabilidade é a propriedade do software que transmite eficiente e efetivamente aos usuários sua intenção de *design* e seus princípios interativos adjacentes.”<sup>3</sup>(PRATES *et al.*, 2000)

Em outras palavras, comunicabilidade é a propriedade que garante que haja uma comunicação entre o usuário e o *designer* através do sistema de maneira eficiente e efetiva. E para avaliar se um sistema tem essa propriedade utiliza-se o MAC.

O MAC visa avaliar qualitativamente a comunicabilidade de um sistema do ponto de vista do usuário, ou seja, é responsável por avaliar se a metamensagem proposta pelo *designer*

<sup>2</sup> Texto original: "*Communication about communication.*"

<sup>3</sup> Texto original: "*Communicability is the property of software that efficiently and effectively conveys to users its underlying design intent and interactive principles*"

do sistema está sendo captada pelo usuário da maneira desejável.

“As etapas de preparação do MAC envolvem a seleção dos participantes e geração do material para a avaliação. A aplicação é feita em um ambiente controlado e requer a gravação da interação do usuário com o sistema. Esta gravação é fundamental para a etapa de análise.” (VILLELA *et al.*, 2012)

“O MAC é realizado através de 5 (cinco) passos: preparação do teste, aplicação do teste, etiquetagem, interpretação e elaboração do perfil semiótico” (SALGADO; SOUZA, 2007)

Primeiramente, como qualquer outro método de avaliação, são definidas as funcionalidades a serem avaliadas (ou o sistema por completo), em seguida cria-se um cenário de testes. O usuário deve tentar executar as atividades propostas. Em seguida, é feita uma breve entrevista acerca da execução das atividades e, de acordo com a sua interação com o sistema e as respostas da entrevista, o avaliador deve identificar os problemas na comunicabilidade. Estes, por sua vez, serão descritos na etapa de análise que ocorre após a execução das atividades e a entrevista é concluída.

Na etapa de análise é aplicada uma técnica chamada etiquetagem, quando as falhas na comunicabilidade são identificadas e classificadas de acordo com sua natureza. As etiquetas do MAC são:

“**Cadê?**”: Ocorre quando o usuário sabe o que quer fazer no sistema, mas não encontra uma opção que pareça ser a que está procurando. “Isto é equivalente a saber o que dizer, mas não encontrar palavras para dizê-lo.” (SALGADO; SOUZA, 2007)

Um exemplo disso seria tentar editar uma imagem e não encontrar um ícone de lápis ou um texto “editar”. Um “cadê?” é uma falha na comunicabilidade do sistema que indica uma possível má estruturação dos dados no caso de ser um menu oculto ou um *dropdown list* (lista de opções ou caixa de seleção) ou má representação no caso de um botão que não parece servir para o que o usuário deseja fazer.

“**O que é isso?**”: Ocorre quando o usuário não sabe o que um elemento significa. “É usada quando o usuário espera ver alguma dica explicativa ou algum outro tipo de indicação sobre o significado de um signo da interface. O sintoma típico é quando o usuário posiciona o cursor do *mouse* em algum signo da interface, esperando que uma dica seja apresentada.” (SALGADO; SOUZA, 2007)

“**Epa!**”: Acontece quando o usuário percebe que fez algo errado e desfaz a operação rapidamente. Um exemplo claro disso seria o usuário clicar em um botão de deleção e, ao se

exibir um popup de confirmação, ele clicar em cancelar, ou até mesmo pressionar a tecla ‘Esc’.

“**Assim não dá.**”: Parecido com o “Epa!”, mas neste caso, o usuário passa por uma série de passos até descobrir que, da maneira que está seguindo o fluxo, não vai conseguir atingir seu objetivo e o abandona.

“**Onde estou?**”: Ocorre quando o usuário está em um contexto buscando por signos de outro contexto. Um exemplo seria um sistema que possui um formulário com campos desabilitados que só serão habilitados quando estiverem com o modo de edição ativado e nesse contexto o usuário tentasse editar os campos com a opção de edição desabilitada. “É como se o usuário estivesse dizendo uma coisa que faz parte do sistema de significação da interface, mas está dizendo na hora ou no local errado.” (SALGADO; SOUZA, 2007)

“**E agora?**”: Acontece quando o usuário não sabe qual o próximo passo a seguir e procura opções no sistema. O usuário encontra-se perdido no sistema sem conseguir comunicar-se.

É aquele momento em que o usuário fica movendo o mouse sem rumo em busca de alguma opção que possa lhe servir ou lhe dar uma ideia do que pode ser o próximo passo.

“**Por que não funciona?**”: “Esta etiqueta é usada quando o usuário não entende ou não se conforma com o fato de a operação efetuada não produzir o resultado esperado. O sintoma típico é o usuário repetir a ação.” (SALGADO; SOUZA, 2007)

Um exemplo seria um texto azul sublinhado que não é, de fato, um *link*. O usuário clicaria acreditando ser um *link* que o redirecionaria para outra página, porém nada aconteceria e o usuário simplesmente clicaria novamente.

“**Ué, o que houve?**”: Essa etiqueta é utilizada quando o usuário não percebe o efeito de alguma ação que executou e a repete. Acontece, por exemplo, quando o usuário tenta atualizar uma lista de contatos clicando no botão de atualizar, não percebe que a lista atualizou e clica em atualizar novamente.

Bastante similar à etiqueta “Por que não funciona?”, a “Ué, o que houve?” difere apenas pelo fato de que na primeira não há efeito a ser notado. Já na segunda, há um resultado, no entanto o usuário não o percebe ou não o compreende.

“**Não, obrigado.**”: Esta acontece quando o designer oferece opções ditas preferenciais, o usuário entende que essas opções são preferenciais, mas o usuário prefere seguir de outra maneira.

Acontece, por exemplo, quando o usuário deseja fazer o cadastro de seu perfil em



um sistema e vai adicionar uma foto ao perfil. A ação preferencial disponível pelo *designer* do sistema seria adicioná-la no momento do cadastro do perfil. No entanto, o usuário prefere finalizar o cadastro e, somente depois, acionar a opção de alterar foto do perfil. “**Para mim está bom.**”: Acontece quando o usuário, por acreditar que já alcançou um objetivo, interrompe o fluxo de execução da tarefa.

Um exemplo claro desta etiqueta é quando o usuário sai da tela de cadastro no momento da confirmação dos dados que precede a efetivação de um cadastro acreditando que o cadastro foi realmente efetivado.

“**Vai de outro jeito.**”: É utilizada quando o usuário segue um fluxo alternativo ao fluxo desejado pelo *designer*, similar ao que acontece no “Não, obrigado!”. Entretanto, no caso desta etiqueta, o usuário não sabe qual o fluxo desejado pelo *designer*. O usuário termina por conseguir alcançar seu objetivo de outra maneira.

Um exemplo pode ser na utilização de uma ferramenta de edição de texto onde o usuário pretende dar uma margem no início do parágrafo e, em vez de alinhar utilizando a régua ou pressionar a tecla “tab”, o usuário simplesmente pressiona a tecla de espaço 4 vezes.

“**Socorro!**”: Acontece quando o usuário pede ajuda, seja para outra pessoa, seja consultando a tela de ajuda do sistema, por não conseguir alcançar um objetivo.

“**Desisto!**”: Acontece quando o usuário interrompe o fluxo da tarefa, similar ao que acontece no caso da etiqueta “Pra mim está bom”. Porém no caso da “Desisto!” o usuário tem o entendimento de que sua tarefa não foi concluída. O usuário assume a incapacidade ou a não vontade de concluir a tarefa.

Após a etiquetagem, temos a etapa de consolidação dos resultados onde o resultado de todas as avaliações feitas é analisado em conjunto para verificar qual etiqueta tem maior ocorrência dentre os usuários, atividades ou outro critério, quais as sequências de erros que foram mais encontradas.

Em seguida, temos a etapa de relato dos resultados onde são descritos os objetivos da avaliação, o número de usuários avaliado, o método utilizado, problemas encontrados, resultado da etiquetagem, sugestões de melhoria. Por fim, temos a elaboração do perfil semiótico, que consiste em trazer um novo sentido à metamensagem.

Esta fase é uma tentativa de recuperação do significado da metacomunicação designer-usuário. Conseqüentemente, o perfil semiótico adiciona valor à avaliação feita durante a interpretação, uma vez que vai além das rupturas de comunicabilidade e problemas de interface (PRATES *et al.*, 2000).

### 3.5 MoLIC

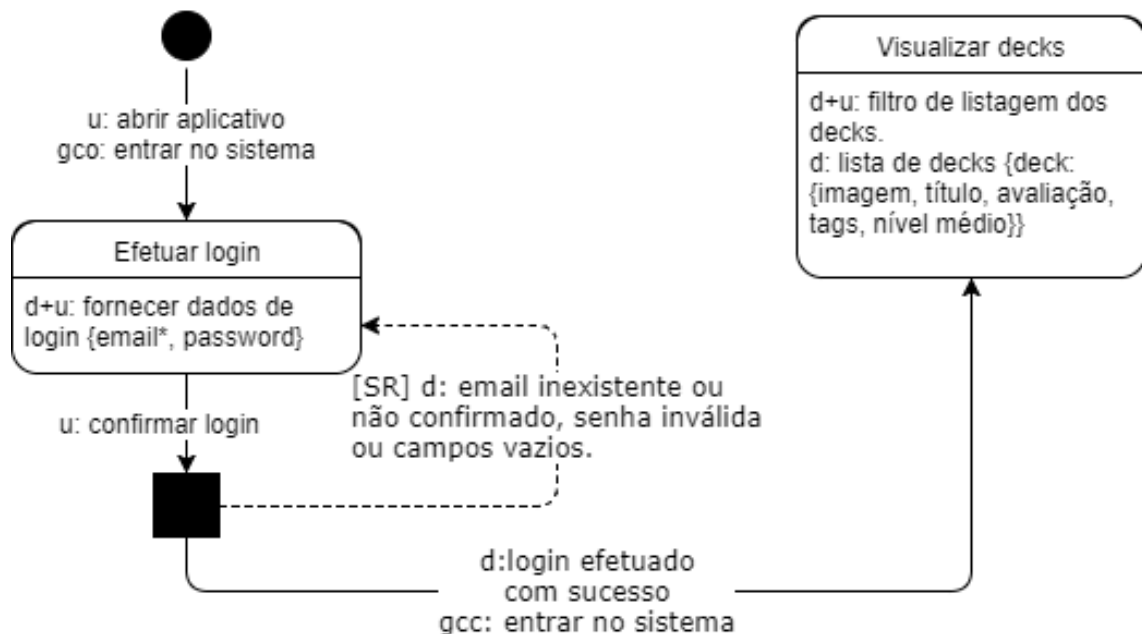
MoLIC, que em português significa linguagem de modelagem para interação como conversação, é uma linguagem utilizada para projetar de que maneira o usuário irá interagir com o sistema por meio de um diagrama semelhante a *Unified Modeling Language* (UML), cujas interações são representadas como conversas.

“Considerando um processo de desenvolvimento, a MoLIC serve como uma ponte entre a etapa de análise de requisitos dos usuários e o projeto e construção da interface de sistemas computacionais interativos”. (ARAUJO, 2008)

A MoLIC é constituída por metas que são as tarefas a serem executadas pelos usuários dentro do sistema, cenas que representam estados da aplicação que em seguida se convertem em telas no protótipo.

Na MoLIC, há uma conversa entre o usuário e o designer do sistema acerca de como o sistema pode e deve ser utilizado e essa conversa é representada pelos símbolos da linguagem. A Figura 3 mostra um exemplo de uma atividade representada pela MoLIC.

Figura 3 – MoLIC para ação simples de login



Fonte: Elaborado pelo autor.

A Figura 3 representa o fluxo principal da atividade de entrar no sistema. Há aí duas cenas presentes, a cena “Efetuar *login*” e a cena “Visualizar *decks*” representadas pelos retângulos de bordas sólidas arredondadas.

O círculo preenchido representa o início do fluxo, onde o sistema começa. O

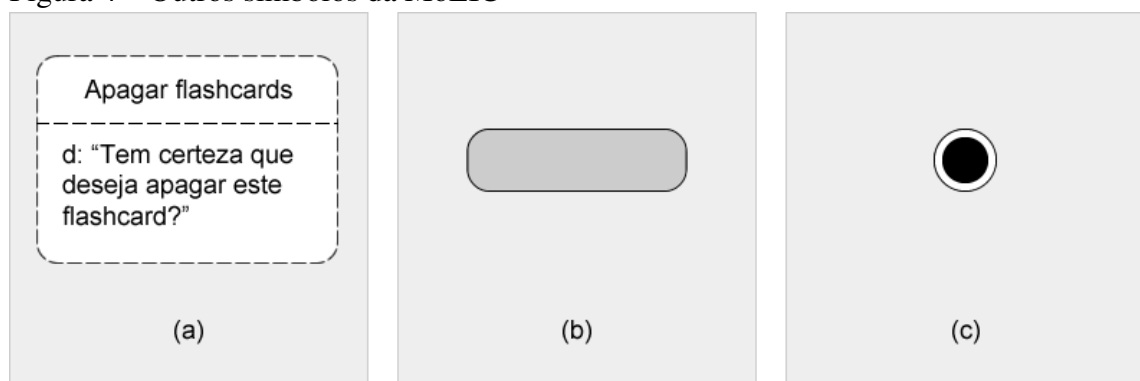
quadrado preenchido representa um processamento do sistema, um ponto onde o sistema processa as informações e decide o que acontecerá em seguida. As setas sólidas representam a direção em que a interação ocorre em um fluxo de sucesso. As tracejadas representam um fluxo de recuperação do sistema, ou seja, onde o sistema prevê falhas ou fluxos indesejados.

As interações são representadas como um diálogo e as notações da MoLIC representam de que maneira elas ocorrem e quem é o emissor de cada fala. Uma ação do usuário, por exemplo, é representada pela letra “u”, ou seja, caso o usuário deseje confirmar o *login*, a notação “u: confirmar *login*” será adicionada. Uma ação do sistema é representada pela letra “d”, pois é o *designer* do sistema quem pratica a comunicação. Significa dizer que “d: *login* efetuado com sucesso” representa uma metamensagem do *designer* indicando que o usuário está devidamente autenticado no sistema.

Existem casos em que a notação “d+u” é usada. Nesses casos, a notação indica que a interação referente é uma ação conjunta do *designer* e usuário. Um exemplo que podemos ver na Figura 3 é “d+u: fornecer dados de login”. Aparentemente é apenas o usuário quem fala isso para o sistema. No entanto, só o é capaz de fazer se o *designer* do sistema permitir essa entrada adicionando um campo de texto no sistema, por exemplo.

*Goal-related Conversation Open* (GCO) representa uma abertura de conversação relacionada a uma meta dentro do sistema e *Goal-related Conversation Close* (GCC) representa o fechamento de uma conversação relacionada a uma meta.

Figura 4 – Outros símbolos da MoLIC



Fonte: Elaborado pelo autor.

Como mostra a Figura 4, há mais três símbolos que julgamos ser importantes para este trabalho, são eles o retângulo de bordas tracejadas arredondadas (a), que representa uma caixa de alerta, um modal ou uma caixa de confirmação; o retângulo cinza com bordas sólidas arredondadas (b), que representa um acesso ubíquo da aplicação, ou seja, uma opção do sistema

que é sempre acessível ao usuário de qualquer cena; e o círculo branco de bordas sólidas com um círculo interno preenchido (c) que representa o encerramento do sistema.

## 4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Nesta seção serão apresentados os passos que constituem os procedimentos metodológicos deste trabalho.

### 4.1 Definir o objeto de pesquisa

O *My Flashcards* surgiu do desejo de ajudar pessoas a estudar e memorizar conteúdos de maneira simples e reunir uma base de informações de qualidade que podem ser compartilhadas com toda a rede de usuários. Para tal, seria necessário que ele fosse desenvolvido pensando na forma como os usuários o iriam utilizar. Por este motivo, escolhemos projetá-lo e avaliá-lo utilizando os métodos de Interação Humano-Computador (IHC).

### 4.2 Definir o público-alvo

Havia, a princípio, um desejo de auxiliar as pessoas de um modo geral. No entanto, após a concepção do sistema, percebemos que estudantes, professores e profissionais que têm acesso a um *smartphone* e sabem manuseá-lo basicamente seriam os usuários ideais do sistema.

### 4.3 Concepção do sistema

Todos os requisitos foram definidos a partir da base teórica que envolve este projeto e com base nas funcionalidades existentes em sistemas semelhantes.

Para a existência do *My Flashcards*, seria necessário haver diferenciais em relação aos trabalhos relacionados nas seções 2.1 e 2.2. Precisaríamos também, pensar em uma maneira de incentivar os usuários a criarem questões de boa qualidade. Por isso foi necessário adicionarmos o *ranking* de usuários, a mecânica de avaliação e os comentários nos *flashcards*.

Era necessário que houvesse uma maneira de agrupar os *cards* e de facilitar a memorização. Surgiu, então, a ideia da mecânica de rodar um *deck* (grupo de *flashcards*). Rodar um *deck* consiste em executá-lo de maneira que os *flashcards* aparecem um a um para serem visualizados. Caso o usuário não acerte perfeitamente a resposta ou o conteúdo relacionado ao *card* em questão, ele simplesmente o marca como errado e ele vai para o fim da pilha de *cards* para que seja revisado ainda nesta rodada.

Além disso, o sistema precisava ser atrativo visualmente e possibilitar uma boa

interação com o usuário.

#### 4.4 Criação da MoLIC do Sistema

Como o *My Flashcards* necessitava de uma boa interação com usuário, ou seja, como a metamsagem do *designer* deveria ser a mais legível possível, optou-se por modelar essa interação. Para isso, resolvemos utilizar a MoLIC, que pode ser encontrada no Github<sup>1</sup>, mais especificamente acessando o repositório do *My Flashcards* <sup>2</sup>.

Para desenhar o diagrama do sistema baseado na MoLIC, utilizamos o aplicativo Draw.io<sup>3</sup>. Ele serve para desenhar vários tipos de diagramas, entretanto não havia um conjunto pré-definido de símbolos que fosse voltado especificamente à MoLIC, então resolvemos selecionar símbolos de diferentes tipos de diagrama e criar um conjunto específico para o diagrama MoLIC. O conjunto foi exportado como *eXtensible Markup Language* (XML) e poderá ser importado no futuro por pessoas interessadas. O XML também foi adicionado ao repositório do *My Flashcards* no github.

#### 4.5 Criação do protótipo funcional do sistema

O protótipo do *My Flashcards* foi criado utilizando o Ionic<sup>4</sup>, que possibilita a criação de aplicativos interativos para dispositivos móveis utilizando a linguagem Javascript.

Baseado no diagrama da MoLIC criado, o protótipo foi desenvolvido para que fosse testado antes do desenvolvimento do aplicativo real. Contudo, não foram adicionadas todas as funcionalidades previstas no diagrama, apenas as que consideramos essenciais para o funcionamento da primeira versão do aplicativo.

O instalador do protótipo para dispositivos com o sistema operacional *Android*<sup>5</sup> também está disponível no repositório do *My Flashcards*. O arquivo para *download* está disponível com a extensão “.apk” (extensão de arquivo executável do *Android*).

Algumas funcionalidades presentes na MoLIC não foram adicionadas ao protótipo do sistema. Optamos por adicionar apenas as funcionalidades necessárias para criar e executar um *deck*. As funcionalidades existentes no protótipo são: listagem, criação e deleção de *decks*;

<sup>1</sup> <https://github.com>

<sup>2</sup> <https://github.com/lucasazevedoqx/my-flashcards-molic>

<sup>3</sup> <https://draw.io>

<sup>4</sup> <http://ionicframework.com/>

<sup>5</sup> <https://www.android.com/>

listagem, criação e deleção de *flashcards*; rodar um *deck* e buscar *flashcards* para inserção nos *decks*.

#### 4.6 Definição dos métodos de avaliação a ser utilizado

Como o sistema sempre foi desenvolvido pensando em como o usuário iria captar a metamensagem do *designer*, acreditamos que o ideal seria validar se os usuários realmente iriam captar a mensagem que deveria ser: “Olá, este é o *My Flashcards*, o sistema que eu, como *designer*, desenvolvi para você que utiliza *smartphone* com frequência, sabe utilizá-lo basicamente, tem pouco ou nenhum conhecimento de tecnologia da informação e quer memorizar ou aprender um novo conteúdo, mas não dispõe de muito tempo livre para estudar. Preparei este sistema de maneira que você vai achar fácil de manusear e não vai perder tempo tendo que aprender a utilizá-lo, pois o sistema é bem intuitivo. Nele você será capaz de criar *flashcards* sobre qualquer assunto que deseje estudar, criar *decks* com os *flashcards* que criou e executá-los para revisar seus *flashcards* internos a qualquer momento”.

Para sabermos se o usuário iria realmente captar a metamensagem decidimos usar o MAC e deixar que os próprios usuários nos dissessem isso.

#### 4.7 Execução e análise do MAC

Foram convidados cinco usuários para testarem o protótipo. Primeiramente, lhes foi entregue um termo de consentimento (Apêndice A) para que eles o lessem e o assinassem caso aceitassem participar do processo de avaliação do sistema e concordassem com a divulgação de seus dados pessoais para fins de análise.

A seguir, foi feita uma pré-entrevista com cada um deles com as seguintes perguntas: (i) “Qual a sua idade?”, (ii) “Qual o seu grau de escolaridade?”, (iii) “Você possui *smartphone*?”, (iv) “Com que frequência você utiliza seu *smartphone*?”, (v) “Qual o seu grau de conhecimento em TI (Tecnologia da Informação)?”, (vi) “Você sabe o que são *flashcards*?”, (vii) “Você já utilizou algum aplicativo que tem *flashcards*?”. Desta forma, conseguimos traçar melhor o perfil do usuário a quem o aplicativo é direcionado.

Com base na entrevista, pudemos traçar detalhes sobre o perfil dos usuários do *My Flashcards*. Detalhes como: faixa-etária, grau de escolaridade, afinidade com tecnologia e com a utilização de *flashcards*. Na Tabela 2 podemos ver a idade, o grau de escolaridade dos usuários e

o conhecimento deles a respeito dos *flashcards*:

Tabela 2 – Idade e escolaridade dos usuários

Usuário	Idade	Escolaridade	Já conhecia <i>flashcards</i> ?	Já usou aplicativos que utilizam <i>flashcards</i> ?
U1	21	E. Médio	Sim	Sim
U2	29	E. Médio	Sim	Não
U3	21	E. Médio	Não	Não
U4	22	E. Médio	Não	Não
U5	24	E. Superior	Sim	Sim

Fonte: Elaborado pelo autor

Podemos perceber que todos os usuários tinham entre 20 e 30 anos e tinham o ensino médio completo e quais deles já conheciam o termo *flashcards*. E, pelas respostas do questionário pré-teste, todos eles tinham conhecimento básico de informática.

Mesmo aqueles que não conheciam o termo *flashcard* conseguiram entender rapidamente do que se tratava e gostaram da ideia de utilizarem um aplicativo que os utiliza.

Foram elaborados, também, um cenário e um conjunto de seis tarefas básicas do sistema para que eles executassem. O cenário apresentado aos usuários foi o seguinte:

“João é um jovem aluno do ensino médio de 16 anos que deseja se preparar para seu teste de história do Brasil. Ele não tem conhecimentos avançados em tecnologia da informação, mas possui um *smartphone* e sabe como manuseá-lo basicamente. João não dispõe de muito tempo livre para estudar, pois tem outras atividades extracurriculares. Então decidiu utilizar o *My Flashcards* para criar um questionário de história para se preparar para o teste.”

João foi utilizado no cenário com o intuito de ilustrar a ideia inicial de público-alvo que acreditamos ser apropriado para o *My Flashcards*. Há vários outros cenários possíveis para o sistema, como aprender um novo idioma, por exemplo. No entanto, a execução das tarefas seria basicamente a mesma.

A partir do cenário foi pedido aos usuários que assumissem no papel de João e executassem as seguintes tarefas:

1. Listar todos os *flashcards* já existentes;
2. Criar 3 *cards* com a seguinte configuração:
  - a) Primeiro *card*:
    - i. Frente: “Quem descobriu o Brasil?”;
    - ii. Verso: “Pedro Álvares Cabral”;
    - iii. *Tags*: “história, Brasil”;
    - iv. Nível médio: 1.



b) Segundo *card*:

- i. Frente: “Quem proclamou a República?”;
- ii. Verso: “Marechal Manuel Deodoro da Fonseca”;
- iii. *Tags*: “história, Brasil, república”;
- iv. Nível médio: 2.

c) Terceiro *card*:

- i. Frente: “Em busca de que os holandeses colonizaram o Brasil?”;
- ii. Verso: “Controle do açúcar”;
- iii. *Tags*: “história, Brasil, colonização”;
- iv. Nível médio: 3.

3. Listar todos os *decks* já existentes;
4. Criar um *deck* com as 3 questões criadas;
5. Rodar o *deck* criado;
6. Remover o *deck* criado;

As execuções foram gravadas utilizando o *Screen Recorder*<sup>6</sup> para captura de tela e, após a execução das tarefas foi feita uma pequena entrevista com as seguintes questões: (i) “Na sua opinião, o quão fácil/difícil foi executar as tarefas propostas?”, (ii) “Qual a tarefa que você considerou mais difícil? Por quê?”, (iii) “Qual a tarefa mais fácil, na sua opinião? Por quê?”, (iv) “Na sua opinião, como as tarefas podem se tornar mais fáceis?” e (v) “Para quem você acredita que esse aplicativo é destinado?”.

Após a entrevista, foi feito o processo de etiquetagem, onde os pontos de melhoria foram identificados e, em seguida foi elaborado o perfil semiótico para o sistema baseado no resultado dos testes.

#### 4.8 Apresentação das sugestões de melhoria

Após o processo da execução do MAC, os usuários foram submetidos a uma entrevista e, vários pontos de melhoria foram apontados tanto para mudança ou correção de fluxos existentes quanto para adição de funcionalidades ao sistema. Além das sugestões de melhoria dadas pelos usuários, foram identificadas outras com base na etiquetagem feita.

<sup>6</sup> <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.nll.screenrecorder>

## 5 RESULTADOS

Esta seção tem o objetivo de apresentar os resultados obtidos com todo o processo de desenvolvimento deste projeto.

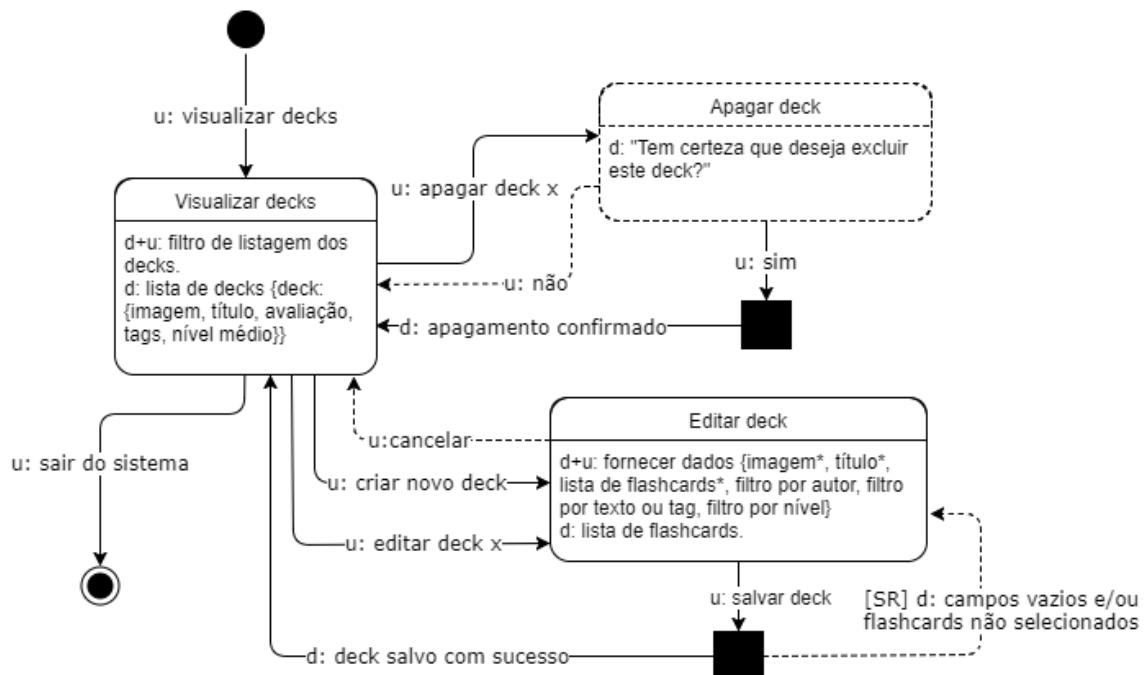
### 5.1 MoLIC

A MoLIC do *My Flashcards* foi criada com base nas funcionalidades propostas para o sistema e na interação desejada. O resultado foi um diagrama completo do sistema com todos os fluxos possíveis e todas as cenas representadas.

Ao todo foram criadas 23 cenas: efetuar *login*, efetuar cadastro, visualizar *decks*, iniciar *deck*, visualizar verso do *flashcard*, *deck* finalizado, *deck* iniciado e não concluído, editar *deck*, apagar *deck*, visualizar *flashcards*, avaliar *flashcard*, apagar *flashcard*, editar *flashcard*, visualizar menu flutuante dos *flashcards*, visualizar comentário do *flashcard*, apagar comentário, adicionar comentário, adicionar *flashcards* marcados a um *deck*, adicionar a um *deck* existente, visualizar menu principal, visualizar ajuda.

A Figura 5 mostra o trecho do diagrama MoLIC criado para representar parte da interação em torno da visualização dos *decks*.

Figura 5 – Diagram MoLIC da visualização, edição e deleção dos *decks*



Fonte: Elaborado pelo autor

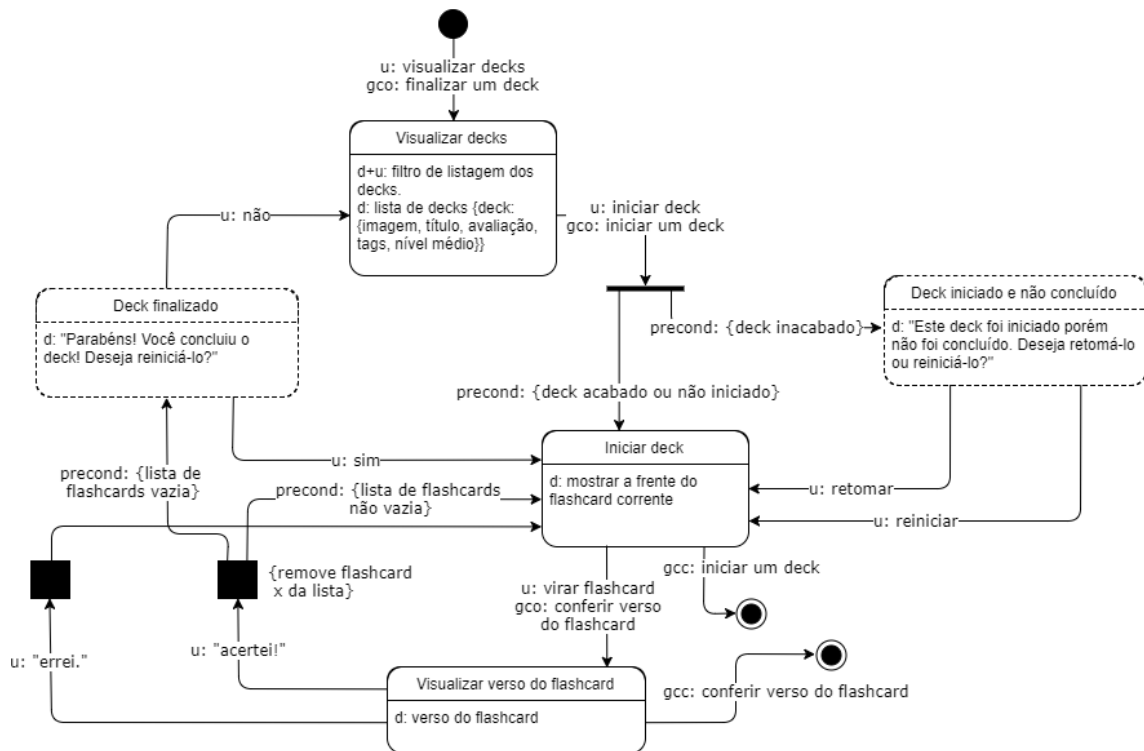
Podemos ver, na Figura 5, três cenas relativas aos *decks*: “visualizar *decks*”, “editar

deck” e “apagar deck”.

De acordo com o diagrama da Figura 5 a cena de visualizar decks possibilita que usuário e *designer* conjuntamente apliquem um filtro de busca para listar os *decks*. Também indica que é exibida uma lista de *decks* onde cada um deles possui imagem, título, avaliação, *tags*, e nível médio, que, por sua vez, é a representação da dificuldade média dos *cards* internos do *deck*. Mostra, também, que é possível apagar ou editar um *deck* específico existente ou criar um novo *deck*. Ambas as ações de edição e criação levam à mesma tela, no entanto, no caso da edição a tela aparece com os campos preenchidos.

Logo a seguir, na Figura 6, podemos ver o trecho do diagrama que representa as interações em torno da tarefa de executar um *deck*.

Figura 6 – Diagrama MoLIC da tarefa “iniciar *deck*”



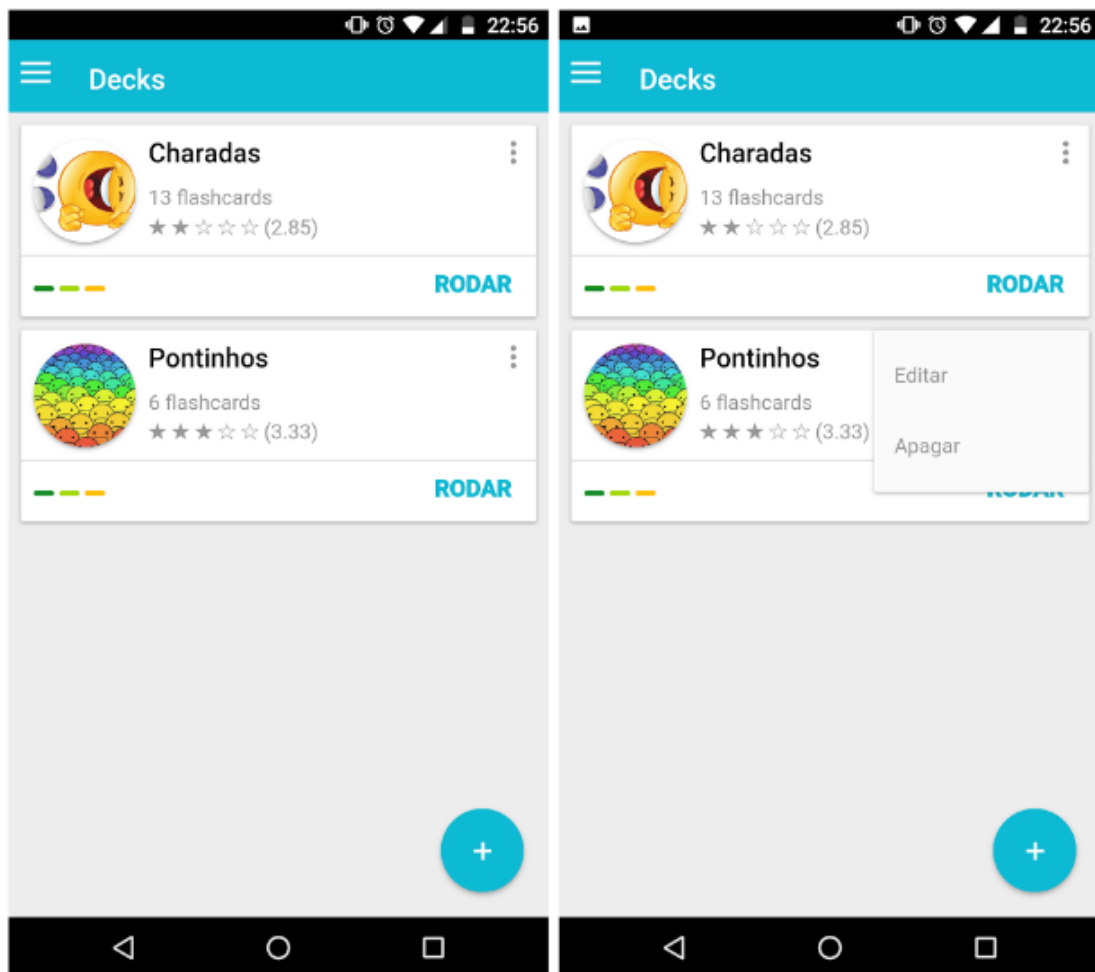
Fonte: Elaborado pelo autor

O diagrama da Figura 6 introduz uma pré-condição, denotada pela palavra “precond” que indica um fluxo cuja condição de sequência é inserida entre chaves. No caso mostrado na Figura 6 existem duas condições antes de iniciar um *deck*. A primeira condição é o caso em que o *deck* em questão já ter sido iniciado e não concluído; a segunda é o caso em que o *deck* está sendo iniciado pela primeira vez ou já ter sido concluído, ou seja, o caso em que o *deck* irá começar do estado inicial. Podemos ver também a presença dos termos “gco” e “gcc” para as metas que devem ser atingidas no sistema.

## 5.2 Protótipo

O protótipo foi criado com base no diagrama MoLIC elaborado para o sistema, no entanto inicialmente contém apenas as funções essenciais do aplicativo. A seguir serão apresentadas as telas do protótipo que foram baseadas nos diagramas das figuras 5 e 6 presentes na Seção 5.1.

Figura 7 – Tela de listagem dos *decks*



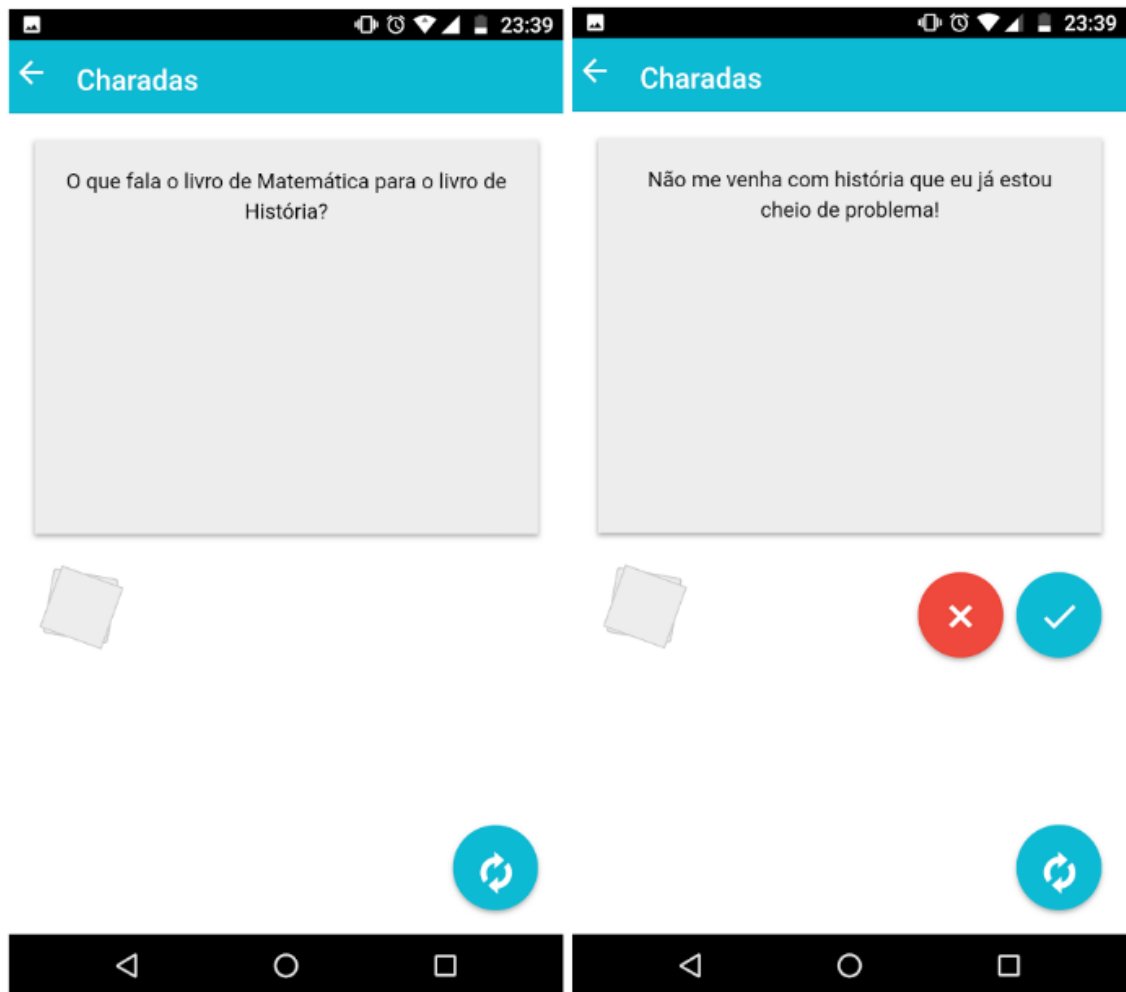
Fonte: Elaborado pelo autor

A primeira tela, mais à esquerda, é a tela que exibe a lista de *decks* já criados e um botão no canto inferior para criar um novo *deck*; a segunda mostra as opções de edição e deleção no menu. No diagrama, as opções editar e apagar aparecem como se pudessem ser acessadas diretamente. No entanto, no protótipo, o usuário deve clicar no menu de opções para acessar essas opções. A questão é que, em ambos, o *designer* permite que o usuário comunique essas intenções na tela. No protótipo, apenas deleção e criação foram implementados.

Mais adiante, na Figura 8, temos um exemplo de como o trecho do diagrama em

torno da função de “rodar um *deck*” se traduziu para o protótipo.

Figura 8 – Protótipo da tarefa “rodar *deck*”



Fonte: Elaborado pelo autor

A tela mais à esquerda é o estado onde a frente do *card* está sendo mostrada; a outra é o estado onde o verso do *card* está sendo mostrado onde os botões de acerto e erro são exibidos. A validação que trata o caso em que o usuário já havia iniciado o *deck* anteriormente não foi implementada no protótipo.

O protótipo foi desenvolvido utilizando tecnologia web de maneira que a codificação sirva para diversas plataformas, ou seja, codifica-se uma vez e distribui para várias plataformas. Para acessar o protótipo, basta acessar o repositório do *My Flashcards* no Github. O *link* encontra-se na seção de procedimentos metodológicos deste trabalho.

### 5.3 MAC

Com a finalização dos testes e da avaliação da comunicabilidade do sistema, conseguimos criar um perfil semiótico, além de termos percebido que a concepção do protótipo não foi tão boa quanto pensávamos a princípio. Percebeu-se também que a MoLIC foi essencial para a modelagem da interação. Sem ela, seria uma tarefa difícil, sobretudo para explicar como o aplicativo funciona.

Com a execução do MAC podemos perceber a recorrência das etiquetas na interação dos usuários com o sistema, agrupadas por tarefas, como mostra a Tabela 3.

Tabela 3 – Frequência das etiquetas por tarefa

Etiqueta	T1	T2	T3	T4	T5	T6	Total
"Cadê?"	3	0	0	1	1	0	4
"Ué, o que houve?"	0	0	0	1	0	0	1
"Por que não funciona?"	0	2	0	3	1	0	6
"Vai de outro jeito."	1	1	1	2	0	0	5
"Socorro!"	0	0	0	1	1	0	2
"Epa!"	1	2	1	4	0	0	8
"Onde Estou?"	0	1	0	0	0	0	1
"Assim não dá!"	3	0	0	0	0	0	3
"Não, obrigado."	0	0	0	2	0	0	2
"Desisto!"	0	0	0	1	0	0	1
"Pra mim está bom."	0	0	0	0	1	0	1
Total	8	6	2	15	4	0	35

Fonte: Elaborado pelo autor

Ao todo foram contabilizadas 35 rupturas durante a execução dos testes, o que mostra falhas na comunicabilidade do sistema, na organização da informação, na exibição dos elementos e na interação com o usuário.

Como podemos ver na Tabela 3, a etiqueta que teve mais ocorrência foi a "Epa!", seguida das etiquetas "Por que não funciona" e "Vai de outro jeito", o que nos leva a crer que o aplicativo está mal estruturado de forma que faz o usuário se confundir a respeito de qual ação executar, faltam *feedbacks* no aplicativo para fluxos de erro e sucesso e que o fluxo principal (preferencial) não está claro, o que leva os usuários a seguirem fluxos alternativos em busca do resultado. Também é possível que algumas dessas ocorrências da etiqueta "Epa!" sejam, na realidade, "O que é isso?", pelo fato de estarmos testando um sistema para dispositivos móveis e a única maneira de os usuários descobrirem o que os botões fazem é realmente tocando e observando o resultado.

Com os dados da Tabela 3, podemos concluir também quais foram as tarefas com

mais ocorrência de rupturas. De acordo com a tabela, a tarefa “T4” (criar *deck*) foi a que mais gerou rupturas. E isso também é refletido na opinião dos usuários. Durante a entrevista dois dos cinco usuários responderam que esta foi a tarefa mais difícil a ser executada. Após a execução do MAC, conseguimos reescrever a metagemagem da seguinte maneira: “Olá, esse é o *My Flashcards*, um aplicativo que eu preparei especialmente para você que entende rapidamente como as coisas funcionam, mas que não se importa em perder um pouco de tempo aprendendo como as coisas funcionam, que tem uma noção básica de como um software pode ser implementado e que é paciente”. Uma mensagem bastante diferente da que o sistema tem a intenção de passar.

Por fim, foi feita uma pequena entrevista com os usuários onde foram perguntados sobre as medidas que poderiam ser tomadas para melhorar o sistema. A Tabela 4 mostra as sugestões de melhorias no aplicativo dadas pelos usuários.

Tabela 4 – Sugestões de melhoria

Usuário	Sugestão
U1	“Ao criar o <i>deck</i> deveria aparecer uma espécie de popup para nomeá-lo antes de aparecerem os <i>flashcards</i> para serem selecionados”
U2	“Acredito que seria mais intuitivo se tivesse uma opção de criar <i>deck</i> no final da lista. O menu de opções do <i>deck</i> deveria sumir ao clicar fora. Quando clicar no <i>deck</i> ele deveria rodar e o botão de rodar deveria ser substituído por ‘mais informações’ ou ‘detalhes’”
U3	“Acho que poderia ser mais fácil se a criação de <i>flashcards</i> fosse dentro da criação do <i>deck</i> para criar tudo de uma vez só.”
U4	“Só remover o botão de virar o <i>card</i> e, em vez disso, virar quando clicar no próprio <i>card</i> ”
U5	“Indicar melhor o menu”

Fonte: Elaborado pelo autor

Com base na Tabela 4 podemos criar um novo protótipo para o sistema englobando as sugestões de melhoria apresentadas pelos usuários. No entanto, essas modificações ficarão como sugestão para serem adicionadas em trabalhos futuros.

## 6 CONCLUSÕES

Neste trabalho foram criados um diagrama MoLIC e um protótipo funcional que foram avaliados utilizando o MAC com o intuito de identificar rupturas na comunicabilidade do sistema e, baseado nisso, apontar pontos de melhoria no sistema, além de apresentar a repetição espaçada e o sistema Leitner como formas de auxiliar os estudos.

Ao final da pesquisa, com o auxílio do MAC, conseguimos definir um perfil semiótico para o sistema e, constatar a real importância de avaliar a comunicabilidade do sistema. No momento da concepção, o protótipo parecia ser bastante fácil e intuitivo e, com a utilização do MAC pudemos perceber o quanto ele ainda tem que melhorar para atender às expectativas dos usuários.

Com base na pesquisa que fizemos, podem surgir trabalhos como a implementação do *My Flashcards* considerando as sugestões de melhoria apresentadas na Tabela 4 e a avaliação da eficácia da utilização do *My Flashcards* na aprendizagem.



## REFERÊNCIAS

- ARAUJO, A. Apoio ao design e à interpretação de modelos de interação humano-computador representados em molic. **Master's thesis, Departamento de Informática. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro**, 2008.
- BARBOSA, S.; PAULA, M. de. Designing and evaluating interaction as conversation: a modeling language based on semiotic engineering. **Interactive Systems. Design, Specification, and Verification**, Springer, p. 413–425, 2003.
- FELICIANO, H. **+Questões, versão 1.2.0**. 2014. Disponível em: <<https://play.google.com/store/apps/details?id=br.com.maisquestoes>>. Acesso em: 20 mar. 2014.
- ISRAEL, R.; NORTH, V. **Chi Mental: Reprograme seu cérebro diariamente em apenas 8 minutos**. [S.l.]: DVS Editora, 2014.
- LEITNER, S. **So lernt man lernen: der weg zum erfolg**. [S.l.]: Herder, 1995.
- MACE, C. A. **The psychology of study**. [S.l.]: Mcbride, 1932.
- ORTEGA-RUIZ, J. **Píldoras de Física de 1º de Bachillerato**. 2012.
- PICCINI. **Como funciona sua memória e como melhorá-la?** 2015. Disponível em: <<http://estudareaprender.com/como-funciona-sua-memoria-e-como-melhora-la>>. Acesso em: 16 out. 2017.
- PRATES, R. O.; SOUZA, C. S. de; BARBOSA, S. D. Methods and tools: a method for evaluating the communicability of user interfaces. **interactions**, ACM, v. 7, n. 1, p. 31–38, 2000.
- RAOUL, N. **Ankidroid - Flashcards, versão 2.0.4**. 2014. Disponível em: <<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.ichi2.anki>>. Acesso em: 20 mar. 2014.
- RUESCH, J.; BATESON, G. **Communication: The social matrix of psychiatry**. [S.l.]: Routledge, 1951.
- SALGADO, L. d. C.; SOUZA, C. de. Comest-uma ferramenta de apoio ao método de avaliação de comunicabilidade. In: **CLIHC"2007–III Conferência Latino-Americana de Interação Humano-Computador (a Workshop of IFIP TC13"s Interact"2007), Rio de Janeiro. CLIHC**. [S.l.: s.n.], 2007.
- SILVA, B. S. da; BARBOSA, S. D. J. **Modelando a Interação do Nita: um estudo de caso e extensões ao molic**. 2004.
- VILLELA, M. L. B.; XAVIER, S.; PRATES, R. O. Método de avaliação de comunicabilidade para sistemas colaborativos: um estudo de caso. In: **BRAZILIAN COMPUTER SOCIETY. Proceedings of the 11th Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems**. [S.l.], 2012. p. 277–286.

## APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Participante: \_\_\_\_\_

Você está sendo convidado(a) a participar de uma pesquisa para avaliar um aplicativo de cartas intitulado *My Flashcards*, conduzida pelo estudante de Sistemas de Informação, Lucas Wendell Barbosa Azevedo. Esta pesquisa tem como objetivo avaliar a comunicabilidade do aplicativo em questão.

Sua participação não é obrigatória. A qualquer momento, você poderá desistir de participar e retirar seu consentimento. Sua recusa, desistência ou retirada de consentimento não acarretará prejuízo.

Esta pesquisa não oferece risco algum ao participante, pois será confidencial e todos os dados obtidos serão guardados somente até o fim desta pesquisa. Sua identificação como participante não será revelada. O participante não terá de arcar com despesas, nem gastos, não havendo nenhuma forma possível para isso.

Sua participação nesta pesquisa consiste em realizar individualmente uma sequência de atividades no sistema e em seguida responder a algumas perguntas acerca de suas experiências na utilização do mesmo. Toda a atividade será gravada em áudio e vídeo, porém apenas a tela do smartphone será capturada no vídeo. Estima-se que sua participação durará cerca de 1 hora.

Caso você concorde em participar da pesquisa, por favor, assine no final deste documento.

\_\_\_\_\_  
Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação nesta pesquisa, e que concordo em participar.

Quixadá, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

Assinatura do participante: \_\_\_\_\_

Assinatura do (a) pesquisador (a): \_\_\_\_\_