

O Uso de *Flashcards* Digitais Como Ferramenta de Estudo e Memorização

Daniel Marques Alves de Lima¹, Elisângela Bibá Gomes¹

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO)
Porto Velho – RO – Brasil

daniel.marques036@gmail.com, elisangela.biba@ifro.edu.br

Abstract. *Based on the trend of computerization of education and the growing influence of the open source community, this article aims to contribute through the development of a web and open source platform to assist in the process of learning, memorization, sharing, reuse and monitoring of the most diverse subjects by the use of flashcards. The system, developed using python language and Django Framework, seeks to act in the universalization of knowledge and in the study of subjects on suggested and progressive dates, in order to avoid forgetting.*

Resumo. *A partir da tendência da informatização da educação e da crescente influência da comunidade open source, o presente artigo tem como proposta contribuir com ambas as frentes através do desenvolvimento de uma plataforma web e de código aberto para auxiliar no processo de aprendizagem, memorização, compartilhamento, reaproveitamento e acompanhamento dos mais diversos conteúdos por meio do uso de flashcards. O sistema desenvolvido utilizando a linguagem Python e o framework Django, busca atuar na universalização do conhecimento e no estudo de disciplinas em datas sugeridas e progressivas, de forma a evitar o esquecimento.*

1. Introdução

O *Flashcard*, de acordo com o [Oxford English Dictionary 2022] é “um recurso que exhibe uma palavra ou imagem, usado como auxílio no ensino ou aprendizagem”. O principal objetivo de sua utilização é o autoaprendizado e a memorização do conteúdo nele escrito. O modelo básico de estudo com cartões foi idealizado inicialmente na década de 1970:

Ao ler a pergunta, o estudante verifica se sabe a resposta. Caso afirmativo, o cartão é movido para o bloco de cartões já estudados. Caso o estudante desconheça a resposta, o cartão é movido para o bloco de cartões a serem revistos posteriormente. [SILVA, CARNIELLO, CARNIELLO, 2015].

O estudo com *Flashcards* tem como base a técnica de repetição espaçada, que, por sua vez, se baseia na ideia de que “a ativação contínua reforça o circuito neural e torna mais fácil a posterior evocação da informação armazenada”. [MOURÃO, FARIA, 2015, p.786]. Esse processo se faz necessário uma vez que a memória humana é suscetível ao esquecimento ao longo do tempo. [Nielsen 2018] sintetiza: “a probabilidade de relembrar corretamente um item decai exponencialmente com o passar

do tempo”. Entretanto, esquecer não é necessariamente algo ruim, e por isso, é importante ressaltar que para o equilíbrio na mente humana:

Tão importante quanto conseguir memorizar é conseguir esquecer. O esquecimento acontece porque somos bombardeados com incontáveis estímulos o tempo inteiro, muitos dos quais são totalmente irrelevantes. Por isso, selecionamos as informações mais importantes para serem arquivadas [MOURÃO, FARIA, 2015, p.786, apud MOURÃO & ABRAMOV, 2011].

É perceptível, portanto, que a mente humana necessita de estímulo correto ou de reforços periódicos para incentivar a memorização, do contrário, o evento possui maior probabilidade de ser esquecido.

Nesse sentido, o presente artigo, discorrerá sobre o processo de memorização e esquecimento, a repetição espaçada, além de descrever a elaboração e os resultados obtidos com a solução proposta, denominada *Memory Trigger*, que permitirá o cadastro, compartilhamento, revisão e acompanhamento individual e coletivo do progresso de memorização de *flashcards*. O sistema consiste em uma plataforma web de código aberto, desenvolvido utilizando o *framework Django* para codificação utilizando a linguagem Python.

1.1. Problema e Justificativa

Durante o levantamento de informações, na etapa de pesquisa bibliográfica, sobre revisão com cartões, alguns fatores tanto na produção manual, quanto na utilização de softwares disponíveis atualmente podem afastar potenciais novos usuários. Em relação aos *flashcards* físicos, são destacados os seguintes fatores problemáticos:

- O tempo despendido na criação de um cartão, dividido em planejamento do conteúdo, sua disposição na folha, e por fim, a escrita é potencialmente ampliada pela necessidade de replanejar o conteúdo para dispor nos limites da área do cartão, ou a eventuais erros na escrita. Fato descrito pelo estudo da Eficácia de *Flashcards*:

Um obstáculo desse método é a grande demanda de tempo para a elaboração de uma quantidade considerável de cartões. Sendo assim, os autores sugerem que os *flashcards* sejam elaborados por um grupo de estudantes, sendo então compartilhados entre os integrantes do grupo. [SALES, CARNEIRO, OLIVEIRA, 2019].

- Por ser um objeto físico, o compartilhamento de uma coleção de cartões fica limitado. Em geral, a outros estudantes do mesmo círculo social do criador.
- Como consequência dos itens acima, há um gasto de matéria prima tanto na reescrita do cartão, ou com uma coleção de cartões sobre o mesmo conteúdo escrita por pessoas diferentes. Os principais materiais utilizados na atividade são: papel cartão, canetas, pincéis e canetas coloridas para caligrafia, régua de plástico, corretivo, entre outros.
- A opção de comprar cartões pré-fabricados, não é acessível a grande parte da população, além de não haver garantia de existir cartões do conteúdo desejado.
- A cobrança na criação do hábito de revisar periodicamente (e definição de quando se deve revisar) é de inteira responsabilidade do criador e pode estar sujeita ao esquecimento de um ou mais momentos de revisão.

Com o crescente processo de informatização, alguns softwares para estudo através de repetição espaçada surgiram, a exemplo do *Memrise* [Memrise 2010], *Duolingo* [Settles and Meeder 2016], utilizados para estudo de línguas estrangeiras, e *Quizlet* [Quizlet 2005], *SuperMemo* [SuperMemo 1991], e *Anki* [Anki 2006], que funcionam como ferramentas de propósito geral para criação e revisão de *flashcards*.

Os problemas relativos às soluções digitais para elaboração de *flashcards* estão divididos em:

- Grande parte dos sistemas observados (80%) é apenas parcialmente gratuita, conhecido pelo termo em inglês *freemium*, ou seja, existem restrições de funcionalidades, as quais direcionam o usuário a realizar um pagamento único, ou a contratação de uma assinatura para obter acesso completo à ferramenta.
- Apenas um software observado é completamente open source (*Anki*). Nessa modalidade, a contribuição para a melhoria do projeto através de envio de código se torna limitada à empresa desenvolvedora, limitando a participação do usuário ao envio de e-mails contendo suas sugestões.
- Não possuem ou disponibilizam de maneira insuficiente uma forma de acompanhamento da evolução de desempenho ao longo da utilização do sistema.

Após o exposto, e diante da necessidade de apresentação de uma solução tecnológica desenvolvida como tema do trabalho de conclusão de curso, é proposta a elaboração do presente artigo científico e do sistema web colaborativo denominado *Memory Trigger*.

1.2. Objetivos

Desenvolver, através do *framework Django* uma aplicação web, de código aberto, com interface simplificada, para elaboração, revisão, compartilhamento e acompanhamento das revisões de *flashcards*.

A ferramenta deve ter foco na cooperatividade, tanto pela possibilidade de colaboração fora do sistema, ou seja, na sugestão, construção, refatoração de código, ou dentro, através do compartilhamento e administração compartilhada de cartões. Deve permitir ao usuário acompanhar seu histórico e evolução na revisão do conteúdo em função da quantidade de revisões e acertos para cada cartão. Além disso, o sistema deve calcular e exibir a data sugerida para uma nova revisão, obtida a partir do índice de erros e acertos de cada cartão.

2. Fundamentação Teórica

2.1. A Memória

A memória humana é composta por sistemas inteligentes que trabalham de forma independente; é uma função cognitiva fundamental que está diretamente relacionada com a percepção e aprendizagem. [MULLER; FIALHO; FREIRE, 2016, p.5 apud O'HARA et al., 2006].

A clássica divisão da memória em duas partes, conhecida por modelo Atkinson-Shiffrin, na qual definem a memória de trabalho e a memória de longo prazo foi elaborada em 1968. A respeito dos tipos de memória, é possível afirmar que a primeira “processa e retém informações por pouco tempo, as quais são importantes para o raciocínio imediato e resolução de problemas”. [MULLER; FIALHO; FREIRE, 2016, p.5 apud MIYAKE; SHAH, 1999]. E, conforme [Mourão e Faria 2015, p.783]: “a memória de trabalho está atrelada à organização dos traços de memória em uma sequência coerente no tempo”, além disso, possui uma capacidade limitada de manipulação de diferentes itens ao longo de um período de tempo. Já a memória de longo prazo “funciona como um repositório definitivo, majoritariamente passivo, de vastas quantidades de informação proposicional e habilidades” [MULLER; FIALHO; FREIRE, 2016, p.5]. Ambos os tipos de memória funcionam de forma conjunta: “os sistemas de memória de longa duração são capazes de armazenar muitas informações, no entanto, a memória de trabalho, que entra em ação na evocação dessas informações, nos permite recuperar apenas algumas delas ao mesmo tempo” [MOURÃO, FARIA, 2015, p.784, apud BEAR et al., 2008]. Portanto, entende-se que a memória de trabalho:

Gerencia as informações contidas em nossa memória de longo prazo, trazendo à consciência as informações de maneira sequencial e ordenada, criando um fluxo de pensamento coeso e coerente, permitindo que, assim, possamos produzir nossas ideias em consonância com o que a realidade nos apresenta [MOURÃO, FARIA, 2015, p.784, apud GOLDBERG, 2009].

Dessa forma, apesar da divisão atual dos tipos de memória não ser uma definição imutável, é importante levá-la em consideração para que o entendimento geral do processo aqui apresentado seja facilitado. Nas seções seguintes serão aprofundados os tópicos referentes ao armazenamento e evocação de memórias.

2.2. A Curva do Esquecimento e a Repetição Espaçada

O psicólogo alemão Hermann Ebbinghaus realizou nos anos de 1880 e 1885 uma série de experimentos para observar o comportamento de sua própria memória em relação ao que é memorizado, e o tempo economizado ao relembrar um conteúdo previamente lido. Segundo [Nielsen 2018], seus testes consistiam na repetição de sílabas sem sentido até que conseguisse lembrá-las na ordem correta, e o tempo gasto para a segunda releitura bem sucedida. No experimento descrito, ao entrar em contato com palavras aleatórias, inicialmente é trabalhada a aplicação da memória de trabalho. Apesar da sua limitação, até partes fragmentadas aparentemente sem sentido podem ser lembradas, uma vez que “caso seja de nosso interesse, podemos transformá-la em memória duradoura” [MOURÃO, FARIA, 2015, p.784].

Segundo [Mourão e Faria, 2015, p.784], “a formação de uma memória de longa duração leva, em média, entre três e oito horas. Enquanto esse processo não chega ao fim, a informação a ser consolidada pode sofrer alterações”. Ou seja, a memória recém criada está sujeita ao esquecimento e pode ser sobreposta por outros estímulos aos quais a pessoa for exposta. O esquecimento pode ser definido como “um fenômeno natural e que atua como uma espécie de arrumação mental, que utilmente se livra de informações desatualizadas, desnecessárias ou traumáticas”. [MULLER; FIALHO; FREIRE, 2016, p.5 apud O’HARA et al., 2006]. Nesse sentido, para relacionar a curva do esquecimento

com a memória de longa duração é importante observar sua capacidade de “guardar informações por tempo indeterminado, porém necessita ser reforçada com o passar dos anos. Os limites [...] são ainda desconhecidos, mas sabe-se que sua capacidade é muito grande” [MOURÃO, FARIA, 2015, p.785, apud BEAR et al., 2008]. Ou seja, para uma memória ser duradoura é necessário haver um estímulo para tal, uma atribuição de significado, além de que é necessário que o fragmento seja utilizado periodicamente.

Atualmente, sabe-se que assim que as informações de memória chegam ao nosso cérebro é “ativada uma rede de neurônios, que, caso seja reforçada, resultará na retenção dessa informação [...], por isso considera-se que a repetição seja uma estratégia necessária para a memória”. [MOURÃO, FARIA, 2015, p.781]. Nessa perspectiva, está alinhada a abordagem proposta pela repetição espaçada: para otimizar o processo de memorização e evocação de memórias, é proposto que o conteúdo esteja facilmente acessível na memória, e para isso é necessário treinamento através de revisões periódicas.

O processo de revisão envolve a evocação (ou recuperação), que, segundo [Mourão e Faria 2015, p.781]: “é a organização dos traços de memória em uma sequência coerente no tempo (fenômeno chamado de integração temporal) através da memória de trabalho”. A repetição espaçada relaciona-se com as definições de que:

A fixação do conteúdo é maior algum tempo depois do estudante adquirir o conhecimento do que imediatamente após a sua aquisição, fenômeno conhecido como reminiscência. [SILVA, CARNIELLO, CARNIELLO, apud PERGHER; STEIN, 2003]. [...]

A reminiscência consiste em “lembrar-se de informações que anteriormente não eram recordadas e considera [...] um subproduto natural da repetição dos estudos realizada pelo estudante”. [SILVA, CARNIELLO, CARNIELLO, apud EISENKRAEMER, 2013]. Dessa maneira, é perceptível que a disciplina de realizar revisões em intervalos definidos por algum processo ou algoritmo é de grande valia para o maior controle sobre as memórias que se deseja lembrar. No entanto, é importante ressaltar que o método de estudo por repetição espaçada é uma forma de estudo ativa, ou seja, exige do estudante uma participação de forma consistente, assim segundo [BITTENCOURT 1998, apud. LABORDE, LABORDE, 1991] “apenas encorajar uma atividade exploratória não é suficiente para modificar o sistema de conhecimentos do usuário”.

2.4. Princípios para a Aplicação da Repetição Espaçada com *Flashcards*

A repetição espaçada pode ser utilizada para memorização dos mais inúmeros conteúdos. É possível aplicar ao aprendizado de novos idiomas, linguagens de programação, fórmulas matemáticas, no ensino inclusivo, como revisão para provas, dentre outras diversas aplicações. A técnica de repetição espaçada através tanto de cartões físicos, como digitais, se vale de alguns princípios:

- Imagens contribuem para a construção de significado. Estas constituem boas opções para enriquecer o conteúdo do cartão.
- Cada pergunta deve ser a mais objetiva possível, assim como sua resposta, para evitar o relato a seguir:

Quando cometia erros com a pergunta combinada, muitas vezes ficava um pouco confuso sobre onde exatamente estava meu erro. Isso significava que não me concentrei o suficiente no erro e, portanto, não aprendi muito com meu fracasso. Quando falho com as questões atômicas, minha mente sabe exatamente onde deve se concentrar [NIELSEN, 2018].

- Cartões com questões semelhantes e relacionadas podem auxiliar na criação de conexões, ou seja, a atribuição de um significado para a memória.
- As perguntas devem ser elaboradas de modo que um significado seja construído para o usuário, do contrário:

Quando a aprendizagem significativa não se efetiva, o aluno utiliza a aprendizagem mecânica, isto é, “decora” o conteúdo, que não sendo significativo para ele, é armazenado de maneira isolada, podendo inclusive ser esquecido em seguida. [BIDA, PAULA, 2012. Apud. AUSUBEL, 1976].

Os princípios de elaboração dos flashcards relacionam-se em geral com a ativação da memória semântica, definida por [Mourão e Faria 2015], “pela característica de guardar fatos, como significado de palavras, conhecimentos de alguma disciplina”.

2.5. Tecnologias Utilizadas no Desenvolvimento do Software

2.5.1. Python

Segundo a [Python Software Foundation 2001?], o Python é uma linguagem de programação interpretada, orientada a objetos e de alto nível com semântica dinâmica. A tipagem e vinculação dinâmica, o torna muito atraente para o Desenvolvimento Rápido de Aplicativos. Além disso, possui uma sintaxe simples com foco na legibilidade, e suporte a módulos e pacotes.

2.5.2. Django

Framework web Python de alto nível que incentiva o desenvolvimento rápido e um design limpo e pragmático, gratuito e de código aberto. [Django Software Foundation, 2005?]. A codificação iniciou-se em 2003, por A. Holovaty e S. Willison foi lançado ao público como software de código aberto após dois anos. O Django trabalha com o conceito de *Model-Template-View*. A forma de criar uma view pode ser baseada em classe (*Class Based View*) ou função (*Function Based View*).

Outra possível e poderosa forma de trabalho é através da utilização do *Django-Admin*, que provê uma interface automática de administração para usuários habilitados. No entanto, seu uso recomendado é ser limitado a uma ferramenta interna de controle, ou seja, não convém construir toda a interface do sistema por meio do admin.

2.5.3. Git e GitLab

O Git é um sistema distribuído para controle de versões. O GitLab é um sistema open source mantido pelo GitLab Inc. [GITLAB, 2018?]. É utilizado para versionamento de código e criação de ambientes isolados de teste (*Pipelines CI/CD*). Para que o entendimento do processo metodológico descrito na seção seguinte seja bem compreendido, é importante contextualizar alguns conceitos relacionados ao Git:

- **Branch ou ramificação:** é um recurso utilizado para isolar versões de código. Em um repositório há sempre o tronco principal, usualmente denominado de *main*, ou *master* (em desuso). Uma alteração ou adição de código, por convenção de boas práticas, é feita numa *branch* separada, então esta é testada e validada para então ser mesclada (*merge*) com a ramificação principal.

- **Issue ou atividade-problema:** funcionalidade que permite a criação de notas para descrever um determinado problema ou comportamento que deve ser corrigido, ou sugerir a implementação de algum código.

3. Metodologia e Solução de Software

Inicialmente criou-se um protótipo do sistema, através do desenho das janelas planejadas para cada funcionalidade (*Wireframes*), como forma de apresentar rapidamente a ideia, as possíveis aplicações e melhorias, além do potencial valor científico que o método de estudo empregado pela ferramenta digital de repetição espaçada poderia vir a oferecer. Após a aprovação da ideia, utilizou-se a pesquisa exploratória [Wazlawick, 2008], uma vez que era necessário buscar familiaridade com o tema na literatura formal, ou seja, foi utilizada para levantamento de referências em materiais acadêmicos que serviram de base para a elaboração do referencial teórico. Além disso, foram realizadas entrevistas com profissionais do setor de Ensino, para conhecimento da perspectiva e necessidades dessa área.

Para as demais etapas de desenvolvimento do software, foi utilizado o modelo incremental, sendo possível assim, obter um produto que a cada ciclo de codificação recebia novas funcionalidades e sugestões de aprimoramento. Dessa forma, para cada ciclo foi criada uma *Issue*, na qual era descrito o que se esperava entregar ao fim do desenvolvimento, e esta originava uma *branch* no GitLab, o que permitiu estruturar e acompanhar a evolução e versionamento do sistema.

O *Memory Trigger* foi desenvolvido utilizando a linguagem Python e os *frameworks* Django, e o Bootstrap para a criação de elementos visuais de forma simplificada. É um sistema web de código aberto que permite a criação (por um ou mais usuários), realização de revisões em datas sugeridas, acompanhamento do progresso da memorização (individual e coletivo), compartilhamento e reutilização de *flashcards*.

O fluxo do sistema inicia-se com o cadastro de usuário, no qual deve ser preenchido alguns dados básicos para acesso, como nome de usuário, senha e endereço de e-mail. Após isso, o *Memory Trigger* envia um e-mail contendo o link de ativação que deve ser acessado para que seja possível utilizar o sistema. A alteração de senha também funciona por envio de token de redefinição para o endereço eletrônico.

Dentro do sistema, o usuário pode **criar um baralho** - aqui entende-se baralho como um repositório de cartões do mesmo tipo -, para isso, deverá preencher um formulário com o título, a descrição e a categoria do baralho a ser criado. O próximo passo é **criar um cartão**, e para isso deve ser informado um título e o conteúdo, dividido em frente e verso. Estes dois últimos campos são do tipo *WYSIWYG* (*What You See Is What You Get*), ou seja, possuem uma interface que possibilita inserir e formatar conteúdo de texto e imagens de forma mais amigável, e sem a necessidade do

conhecimento de linguagens de marcação, como o *HTML (HyperText Markup Language)*, por exemplo. Dessa forma, com uma ferramenta mais amigável, é possível ampliar o público alvo do *Memory Trigger*. Outra funcionalidade é a **revisão** dos cartões: nela os cartões criados anteriormente e disponíveis para treino de memorização são exibidos, primeiro a frente e, após o botão de exibir o verso ser pressionado, seu conteúdo é exibido e também os botões "Lembro" e "Não lembro", conforme a figura 1.

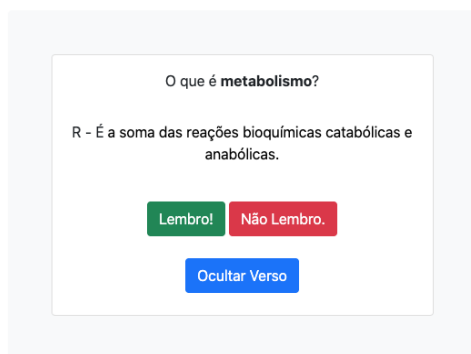


Figura 1. Revisão de Cartões.

Os referidos botões têm por objetivo compor o cálculo da **nova data de revisão** de cada cartão, no qual cada acerto aumenta um nível, cada erro deduz um nível, e o resultado da nova data consiste numa progressão geométrica onde a base corresponde ao nível e a razão é 2, até o nível 5 (ou seja, [1, 2, 4, 8, 16] dias) [Nielsen 2018], e para os níveis superiores é estabelecida uma data fixa de 30 dias para cada revisão, por entender-se que o cartão já possui uma taxa consistente de memorização, então não necessita ser revisto com tanta frequência.

Histórico de Revisões do Cartão 25

- Última Revisão deste cartão foi em: **24 de Maio de 2022 às 21:22**
- A próxima revisão, preferencialmente, deve ser realizada em: **28 de Maio de 2022 às 21:22.**

#	Ação	Resultado	Acertos até a data	Erros até a data	Revisões até a data	Nível	Data
1	Treino de Revisão	acertos	2	0	2	3	24/05/2022 21:22:43
2	Treino de Revisão	acertos	1	0	1	2	10/05/2022 17:19:56
3	Treino Inicial	acertos	0	0	0	1	09/05/2022 16:49:22

[Voltar](#)

Figura 2. Histórico de Revisões do Cartão.

O sistema possui a **página de revisões**, vide figura 2, na qual é exibida a data da última e da próxima revisão, além de uma tabela contendo todo o histórico de interações com o cartão: se o usuário lembrou ou não da resposta, o número de acertos e erros até aquela data, quantidade e data de cada revisão.

No *Memory Trigger* é possível simplificar o processo de criação de baralhos e cartões, uma vez que dispõe de **baralhos públicos**, conforme figura 3 abaixo. Estes são disponibilizados a partir da ação do criador de um baralho que pode alterar a visibilidade, tornando-o visível a todos. Os demais usuários podem **inscrever-se** e assim passam a ser seguidores do baralho e ganham acesso de visualização aos cartões. Um vínculo do usuário a cada cartão (modelo `UsuarioCartao`) é criado no banco de dados.

Dessa forma, com o vínculo criado, o usuário inscrito pode realizar revisões e receber atualizações dos cartões, como a correção de algum erro ou a adição de novos cartões pelos colaboradores.

Categoria: [Filtrar](#)

Baralhos Públicos

Bioquímica Fundamental - Aula 01 Ações Categoria: Bioquímica. Criado por Daniel.	Criptografia Assimétrica Ações Categoria: Segurança Da Informação. Criado por Daniel.	Homeostasia Aula 01 Ações Categoria: Homeostasia De Líquidos Corpóreos. Criado por Daniel.
Revisão de Literatura Ações Categoria: Introdução À Pesquisa Científica. Criado por Mínil.	Deuses Gregos Ações Categoria: Mitologia Grega. Criado por Daniel.	Bioestatística - Conceitos Básicos Ações Categoria: Bioestatística. Criado por Mínil.

Figura 3. Lista de Baralhos Públicos.

O criador dispõe de algumas funcionalidades extras quando possui pelo menos um inscrito em seu baralho: conforme demonstrado abaixo pela figura 4, este usuário pode visualizar as interações dos demais inscritos numa página que permite o acesso agrupado à tabela do histórico de revisões dos usuários a cada cartão. Assim, é possível utilizar o sistema como uma sala de aula, na qual o criador do baralho seria o docente, que tem a possibilidade de acompanhar o progresso de seus inscritos, os discentes. Além disso, o dono do baralho pode promover um inscrito a colaborador: perfil que possui acesso de criação e edição de cartões, ou seja, pode auxiliar o criador nessas atividades.

Memory Trigger [Início](#) [Meus Baralhos](#) [Baralhos Públicos](#) [Ranking](#) [Sair](#)

Acompanhamento de Deuses Gregos

Cartão 39 - Afrodite						
#	Usuário	Acertos	Erros	Qtd. Revisões	Última Revisão	Próxima Revisão
1	Daniel	0	0	0	Não Houve interação com o cartão	14 de Abril de 2022 às 23:08
2	Mínil	1	0	1	15 de Abril de 2022 às 13:42	16 de Abril de 2022 às 13:42
3	Vini.Andrade	0	0	0	Não Houve interação com o cartão	19 de Abril de 2022 às 11:37
4	Fabio	0	1	1	19 de Abril de 2022 às 16:08	20 de Abril de 2022 às 16:08
5	None	1	0	1	16 de Abril de 2022 às 14:52	17 de Abril de 2022 às 14:52
6	Ldamin	1	0	1	19 de Abril de 2022 às 17:50	20 de Abril de 2022 às 17:50
7	Ravynne	1	0	1	16 de Abril de 2022 às 18:54	17 de Abril de 2022 às 18:54
8	Gabriel.Sa	0	0	0	Não Houve interação com o cartão	18 de Abril de 2022 às 09:32
9	Vmr	0	1	1	18 de Abril de 2022 às 10:05	19 de Abril de 2022 às 10:05
10	Tiagoleafar	0	0	0	Não Houve interação com o cartão	18 de Abril de 2022 às 11:45
11	Artur_Gomes	1	0	1	18 de Abril de 2022 às 14:36	19 de Abril de 2022 às 14:36
12	Admin	0	0	0	Não Houve interação com o cartão	20 de Abril de 2022 às 14:59

Figura 4. Tela de Acompanhamento pelo Criador do Baralho quanto ao Progresso dos Cartões dos Usuários Inscritos.

A forma como os usuários estão ligados aos cartões no banco de dados se dá através de uma tabela intermediária, também conhecida como associativa, que conforme [Angelotti, 2010], “ocorre quando há um relacionamento muitos para muitos”. Dessa forma, não há a necessidade de duplicação de dados como imagens e textos dos cartões e baralhos, apenas o apontamento para cada chave primária. No entanto, há um cenário no qual esta duplicidade é desejada: caso um criador e seus colaboradores abandonem o uso do software, e por consequência a atualização dos cartões, a comunidade não ficará desamparada, pois é possível realizar uma cópia de todos os dados do baralho e disponibilizá-lo publicamente como uma forma de continuação do legado criado. Assim, todo o ciclo de inscrição, compartilhamento e colaboração pode continuar.

A respeito da codificação do sistema, as principais regras da documentação e de boas práticas em Python e Django foram seguidas. Deu-se prioridade para a utilização de implementações genéricas, ou seja, códigos já existentes no *framework* para auxiliar o processo de manipulação de *views* baseadas em classes (*Class Based Views*) para executar ações básicas de criação, leitura, atualização e exclusão de cartões e baralhos (*Create, List, Update e Delete View*), além da verificação de autenticação nessas *views* (*Login Required Mixin*). As demais ações mais específicas do sistema, como inscrever-se ou copiar baralho, realizar revisão, acompanhar progresso, alterar publicidade foram criadas a partir da segunda forma de trabalho disponível, as *views* baseadas em funções (*Function Based Views*). A utilização do *Django-Admin* deu-se apenas para o *CRUD* (*Create, Read, Update e Delete*) das **categorias** de Baralhos, utilizadas no filtro de baralhos públicos, seguindo a política recomendada da Django Foundation, de que seu uso deve ser restrito a ações as quais somente pessoas autorizadas da equipe de administração do site devam realizar.

Todos os componentes e ferramentas necessárias para a configuração do ambiente de desenvolvimento estavam em suas últimas versões no momento do início do trabalho e foram escolhidos essencialmente pelo alinhamento com a proposta *open source* deste artigo e pela experiência de trabalho adquirida em demais projetos. A lista de bibliotecas requeridas, guia de instalação e o próprio código fonte podem ser encontradas no [repositório do sistema](#). O escopo inicial, diagramas e capturas de tela do sistema podem ser acessados no arquivo do [Termo de Abertura do Projeto](#).

Após a implementação das funcionalidades propostas, o *Memory Trigger* foi [disponibilizado para testes](#) através da plataforma de hospedagem em nuvem *Heroku*, assim o sistema pôde ser acessado simultaneamente por vários usuários. Os erros reportados, principalmente relativos ao recebimento da confirmação de cadastro (que estava sendo bloqueado pela autenticação de aplicativos do serviço de envio de e-mail), além de sugestões simples de alteração de layout do site foram corrigidas durante o tempo de teste do software. Após a utilização da ferramenta, os usuários interessados foram convidados a preencher uma avaliação de aceitação, na qual se pretende verificar que o software corresponde às expectativas do cliente [Pressman 2011]. O formulário foi disponibilizado durante um período de três dias e realizado na plataforma *Google Forms*, ferramenta esta que permitiu a elaboração e coleta de respostas de maneira simplificada. O público alvo foi constituído por estudantes de graduação do curso de Medicina de uma universidade de Porto Velho - Rondônia, e por aqueles que se preparam para ingressar neste curso, bem como por pessoas já graduadas, em maioria,

da área de Tecnologia da Informação. O teste foi composto por duas perguntas relativas a informações demográficas (Gerais - G); dez perguntas relativas à avaliação do sistema (Específicas - E), distribuídas em níveis de concordância de 0 a 5 (escala *Likert*); e três perguntas abertas (Sugestões - S), criadas com o objetivo de permitir que o usuário pudesse sugerir melhorias às funcionalidades existentes e para novas versões, apresentadas na seção trabalhos futuros.

4. Resultados

Conforme explanado ao final do item anterior, foi utilizado um formulário para registrar o resultado do teste efetuado por vinte e dois usuários, sendo estes pessoas na faixa etária de 15 a 19 anos (4,5%), 20 a 24 anos (50%), 25-29 (9,1%), 30-34 (13,6%), ou superior a 35 anos (22,7%). Em relação ao grau de escolaridade, 54,5% possuíam ensino superior completo, 36,4% ensino superior incompleto e 9,1% ensino médio completo, estes dados são correspondentes às respostas obtidas aos questionamentos listados no grupo G (Gerais). Além disso, foram elaboradas 10 perguntas objetivas para o grupo E (Específicas). Todas as perguntas objetivas encontram-se listadas na tabela 1, e suas respectivas distribuições de respostas encontram-se na tabela 2. As perguntas do grupo E objetivam mensurar a utilidade, facilidade de uso e contribuição do *Memory Trigger* para o estudo e revisão através da repetição espaçada. A escala *Likert* foi utilizada como forma de mensurar as respostas, uma vez que permite aos usuários emitir sua opinião para cada pergunta através do grau de concordância, disposto de 1 - Ruim a 5 - Excelente.

Tabela 1. Abreviação e Lista de perguntas objetivas.

Questão	Descrição
G.1	Qual a sua faixa etária?
G.2	Qual seu nível de escolaridade?
E.1	Como você avalia a utilidade das funcionalidades do sistema?
E.2	Como você avalia a facilidade em usar e encontrar as funcionalidades do sistema?
E.3	Como você avalia a funcionalidade de criar baralhos e cartões?
E.4	Como você avalia a utilidade de compartilhar baralhos?
E.5	Como você avalia a opção de poder utilizar baralhos públicos (criados e disponibilizados por outros usuários)?
E.6	Como você avalia a funcionalidade de revisão de cartões?
E.7	Como você avalia a opção de visualizar o histórico de revisões de cada cartão?
E.8	Você considera que o <i>Memory Trigger</i> pode contribuir para seu estudo e revisão de conteúdos?

- E.9 Como você avalia a funcionalidade de acompanhar o progresso de outros usuários que utilizam um baralho criado por você?
- E.10 Quanto tempo você demorou para executar todas as ações propostas no roteiro do teste do sistema?
- S.1 Cite o(s) ponto(s) positivo(s) do *Memory Trigger* para revisão e memorização.
- S.2 Informe o que seria possível fazer para melhorar a experiência de uso e as funcionalidades atuais do sistema.
- S.3 Que novas funcionalidades você sugere para uma nova versão do sistema?

Fonte: Elaborado pelo autor, 2022.

Tabela 2. Respostas estatísticas descritivas a cada questionamento.

Item	1 (Ruim)	2	3 (Neutro)	4	5 (Excelente)	Mediana	Moda
E.1	0	0	0	5 (22,7%)	17 (77,3%)	5	5
E.2	0	1 (4,5%)	2 (9,1%)	7 (31,8%)	12 (54,5%)	4,5	5
E.3	0	0	1 (4,5%)	7 (31,8%)	14 (63,6%)	5	5
E.4	0	0	1 (4,5%)	2 (9,1%)	19 (86,4%)	5	5
E.5	0	0	0 (0%)	3 (13,6%)	19 (86,4%)	5	5
E.6	0	0	1 (4,5%)	7 (31,8%)	14 (63,6%)	5	5
E.7	0	0	0	4 (18,2%)	18 (81,8%)	5	5
E.8	0	0	0	2 (9,1%)	20 (90,9%)	5	5
E.9	0	0	4 (18,2%)	3 (13,6%)	15 (68,2%)	5	5
Item	Inferior a 3 minutos	6 minutos	9 minutos	12 minutos	Superior a 15 minutos	Mediana	Moda
E.10	0	4 (18,2%)	6 (27,3%)	7 (31,8%)	5 (22,7%)	12	12

Fonte: Elaborado pelo autor, 2022.

Os itens **E.1** com 77,3%, **E.4** com 86,4% e **E.8** com 90,9% de concordância plena, revelam a utilidade do sistema e de suas funcionalidades para o estudo e revisão utilizando repetição espaçada. A funcionalidade de utilizar baralhos públicos, questionada em **E.5**, foi bem recebida, com 86,4% de concordância, o que indica o potencial para software colaborativo que o *Memory Trigger* se propõe a ser. Além disso, a criação dos baralhos e cartões (**E.3**) para esse fim e a funcionalidade da realização de

treinamentos de revisão (E.6) também obtiveram boa receptividade, e com potencial de aprimoramento, uma vez que apresentam pouca neutralidade (4,5%) e apenas respostas de concordância (31,8%) e concordância plena (63,6%). As funcionalidades de acompanhamento de progresso individual (E.7) ou de usuários inscritos (E.9) demonstraram boa aceitação, tendo respostas neutras apenas em E.9 (18,2%), e taxas de concordância plena de 81,8% em E.7 e 68,2% em E.9.

Já o item E.2 exibe dados que variam de concordância plena (54,5%) até discordância (4,5%), e em conjunto com E.10, que teve tempo de uso mediano de 12 minutos (31,8%), porém com casos de necessidade de uso superior a 15 minutos (22,7%) para desenvolver todas as ações propostas no teste, indicam que a apresentação visual e a facilidade de encontrar as funcionalidades pode melhorar para tornar o sistema ainda mais intuitivo.

5. Considerações Finais e Trabalhos Futuros

A análise das respostas obtidas no formulário demonstrou um resultado satisfatório para a proposta do *Memory Trigger*, sendo possível considerar que este atendeu às expectativas que tinha ao ser criado. Para além disso, foi bem proveitosa a oportunidade de receber a devolutiva dos usuários apontando que o software pode ser uma ferramenta útil para o estudo. A possibilidade de ler sugestões de aprimoramento, vindas de perspectivas, vivências e pontos de vista completamente distintos e diversificados demonstram que o processo de desenvolvimento realmente consiste em uma melhoria contínua.

Em relação a continuidade do trabalho, alguns pontos importantes podem ser elencados: durante a etapa de pesquisa exploratória, as fontes observadas e as entrevistas realizadas apontaram um potencial para utilização do sistema como suporte na educação inclusiva, haja vista já ocorrer o uso, a depender do grau, de cartões físicos para expressar emoções ou desejos. Dessa maneira, o sistema poderia atuar de forma a estimular a produção de novos cartões, tendo em vista o preço elevado e quantidade limitada de expressões em cartões físicos comercializados. Além disso, foi cogitada a possibilidade de aplicação do método em pacientes com Alzheimer, como forma de estímulo do processo cognitivo. No entanto, devido às adversidades, não foi possível realizar o aprofundamento com os grupos descritos, e o trabalho restringiu-se a uma ferramenta geral de *flashcards*. Dessa forma, uma das sugestões de continuidade do estudo apresentado, é realizar o contato com os grupos apontados e levantar as necessidades de adaptação do software.

Outras contribuições igualmente importantes, foram sugeridas no formulário de aceitação: o expressivo número de smartphones no Brasil, sugere que o porte do sistema para plataforma mobile, seja através de aplicativo, ou por meio de um modelo híbrido entre aplicativo e web, conhecido como *Progressive Web Application* (PWA), seja um ponto de ampliação da presença do software a ser considerado. As demais sugestões recebidas foram relativas a modos diferentes de revisão com *flashcards*: um modo com tempo para respostas, um modo livre que independe de esperar a data de revisão para responder aos cartões, e um modo surpresa, no qual um baralho é escolhido aleatoriamente e deve ser respondido, como forma de dinamizar a interação dos usuários

com a plataforma. Por fim, uma contribuição de implementação relativamente simples, que, no entanto, devido ao tempo não foi implementada, é a opção de recomendar um baralho público, através da atribuição estrelas de classificação ou número curtidas, por exemplo.

Por fim, diante do referencial teórico, disponibilização, uso e avaliação do *Memory Trigger*, é perceptível a validade da utilização da repetição espaçada com flashcards como forma de estudo e memorização. Além disso, diante das sugestões de aprimoramento do software, torna-se evidente a gama de possibilidades de contribuições que um projeto open source, mantido por uma comunidade, pode gerar e o valor que pode agregar à melhoria do ensino.

6. Referências

ANGELOTTI, Eliani Simoni. Banco de Dados. Curitiba: Editora do Livro Técnico, 2010. 120 p. ISBN: 978-85-63687-02-9.

ANKI. Sobre o Anki web. Disponível em: <<https://apps.ankiweb.net>>. Acesso em: 10 mar. 2022.

BITTENCOURT, Jane. Informática na educação? Algumas considerações a partir de um exemplo. Rev. Fac. Educ., São Paulo, v. 24, n. 1, p. 23-36, Jan. 1998. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-25551998000100003&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 20 mar. de 2021. <https://doi.org/10.1590/S0102-25551998000100003>.

DJANGO SOFTWARE FOUNDATION. Conheça o Django. Lawrence, Kansas [2005?]. Disponível em: <<https://www.djangoproject.com/>>. Acesso em 03 out. 2021.

GITLAB. O que é GitLab? Disponível em: <<https://about.gitlab.com/what-is-gitlab/>>. Acesso em 06 set. 2021.

MEMRISE. Sobre o Memrise, 2010. Disponível em: <<https://www.memrise.com/about/>>. Acesso em: 10 Mar. de 2022.

MOURAO, Carlos Alberto; FARIA, Nicole Costa. Memória. Psicol. Reflex. Crit., Porto Alegre, v. 28, n. 4, p. 780-788, Dec. 2015. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1678-7153.201528416>>. ISSN 1678-7153. <https://doi.org/10.1590/1678-7153.201528416>. Acesso em 28 mar. de 2021.

MULLER, Jactania Marques, FIALHO, FREIRE, Patrícia de Sá. A Memória Humana Como Objeto De Pesquisa: Uma Lacuna Do Conhecimento Interdisciplinar A Ser Explorada. Revista Memorare, Tubarão, SC, v. 3, n. 3, p. 79-97 set./dez. 2016. ISSN: 2358-0593.

NIELSEN, Michael A. Augmenting Long-term Memory. Jul. 2018. Disponível em: <<http://augmentingcognition.com/ltn.html>>. Acesso em 15 fev. de 2021.

OXFORD ENGLISH DICTIONARY. Oxford University Press, OED Online, Mar. 2022.

- Disponível em: <www.oed.com>. Acesso em 10 mar. de 2022.
- PAULA, Gilma Maria Carneiro de; BIDA, Gislene Lossnitz - A Importância da Aprendizagem Significativa; disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1779-8.pdf>>, acesso em 07 abr. de 2021.
- PRESSMAN, Roger S. Engenharia de software: uma abordagem profissional. 7. ed. NY: AMGH, 2011.
- PYTHON SOFTWARE FOUNDATION. O que é Python? Sumário executivo. [S.I] [2001?]. Disponível em: <<https://www.python.org/doc/essays/blurb/>>. Acesso em 03 out. 2021.
- QUIZLET. O que é o Quizlet? Disponível em: <<https://quizlet.com/89313049/what-is-quizlet-flash-cards/>>. Acesso em: 10 mar. 2022.
- SALES, F. P. O. A., CARNEIRO, J. K. R., OLIVEIRA M. A. S. A eficácia dos *Flashcards* para o estudo autodirigido na monitoria de histologia. Revista Iniciação & Formação Docente. V6 n. 1 - 2019 ISSN: 2359-1069.
- SETTLES, Burr., MEEDER, Brendan. A trainable spaced repetition model for language learning. Disponível em: <<https://research.duolingo.com/papers/settles.acl16.pdf>>. Acesso em: 10 mar. de 2022.
- SILVA, D. G. A., CARNIELLO A., CARNIELLO A. *Flashcards* Virtuais - Técnica de Repetição Espaçada Aplicada ao Apoio na Memorização do Conteúdo Estudado. Revista Gestão Universitária, v.2, s/p, 2015.
- SUPERMEMO. O que é o método SuperMemo de repetição espaçada? Disponível em: <<https://www.supermemo.com/pt-br/about-supermemo-method>>. Acesso em: 10 mar. 2022.
- WAZLAWICK, R. S. Metodologia de pesquisa para ciência da computação. Elsevier, Rio de Janeiro, 2008.