Revista Perquirere, vol. 23, n. 2: 124-140, 2026
© Centro Universitário de Patos de Minas
https://revistas.unipam.edu.br/index.php/perquirere

Repetição espaçada na educação em TI: uma abordagem para aumentar a retenção de conhecimento

Spaced repetition in IT education: an approach to increase knowledge retention

ISADORA CAROLINE FREITAS HANSEN
Discente de Sistemas de Informação (UNIPAM)
isadora.hansen10@gmail.com

JULIANA LILIS DA SILVA
Professora orientadora. (UNIPAM)
juliana@unipam.edu.br

Resumo: Este artigo apresenta o desenvolvimento de um software educacional baseado na técnica de Repetição Espaçada (RE), com o objetivo de aprimorar a retenção de conhecimento entre estudantes da área de Tecnologia da Informação (TI). A pesquisa parte da Curva do Esquecimento de Ebbinghaus e explora algoritmos como SuperMemo e Sistema Leitner, aplicados em ferramentas como Anki e Duolingo. O desenvolvimento envolveu revisão bibliográfica, definição de requisitos, prototipação com Figma, desenvolvimento com React Native e TypeScript, e estruturação de banco de dados com PostgreSQL. Os resultados demonstram que a aplicação da RE, aliada a tecnologias educacionais, contribui significativamente para a memorização de longo prazo, especialmente em contextos de alta demanda cognitiva. O estudo reforça a importância de soluções personalizadas e escaláveis para o ensino de TI, destacando o potencial da RE como estratégia eficaz de aprendizagem.
Palavras-chave: Repetição Espaçada; Tecnologia da Informação; Aprendizagem Ativa; SuperMemo; Ensino de Computação.

Abstract: This article presents the development of educational software based on the Spaced Repetition (SR) technique, with the aim of improving knowledge retention among students in the field of Information Technology (IT). The research is grounded in Ebbinghaus's Forgetting Curve and explores algorithms such as SuperMemo and the Leitner System, applied in tools such as Anki and Duolingo. The development process involved a literature review, requirements definition, prototyping with Figma, development using React Native and TypeScript, and database structuring with PostgreSQL. The results demonstrate that the application of SR, combined with educational technologies, contributes significantly to long-term memorization, especially in contexts of high cognitive demand. The study reinforces the importance of customized and scalable solutions for IT education, highlighting the potential of SR as an effective learning strategy.
Keywords: Spaced Repetition; Information Technology; Active Learning; SuperMemo; Computer Science Education.

1 INTRODUÇÃO

A memória é a habilidade que um indivíduo possui de adquirir, guardar e recuperar informações. A repetição é um pilar fundamental para que essa habilidade seja ainda mais eficaz evitando o esquecimento (Mourão Júnior; Faria, 2015). Em 1885, o psicólogo alemão Hermann Ebbinghaus representou graficamente a Curva do Esquecimento, demonstrando a forma natural e progressiva de como as memórias deixam de ser facilmente resgatadas em relação ao tempo (Schimanke *et al.*, 2017). Com seus estudos, Ebbinghaus desenvolveu a técnica de Repetição Espaçada (RE), que se baseia em sessões de revisão com intervalos entre essas e aumento gradual e contínuo do tempo entre as sessões. Por consequência, surgiram várias pesquisas que desenvolveram algoritmos baseados em RE, possibilitando a otimização do método de aprendizagem.

Em 2009, a Universidade da Califórnia divulgou um estudo com dados que apontavam que um norte-americano consome em média 34 gigabytes de informação em um dia fora do trabalho (Americanos…, 2009). Diante de um cenário em que a tendência do aumento do consumo de informação torna-se cada vez maior, é inevitável enfrentar os desafios associados ao excesso de informação. Esse bombardeio de informação pode levar a dificuldades na tomada de decisões, redução na produtividade e aumento do estresse. Segundo artigo publicado na *Exame* por Mantovani (2022), o excesso de informação pode ser prejudicial, pois o cérebro humano não é capaz de processar tanta informação de forma eficiente, gerando, dessa forma, uma sensação de sobrecarga e confusão.

Nesse contexto, a sobrecarga de informações durante a vida acadêmica, especialmente em cursos que lidam com a constante evolução e o surgimento de novas ferramentas, como o de Tecnologia da Informação (TI), pode dificultar a assimilação de informação e retenção de conhecimento. A aplicação de RE, junto de seus algoritmos, torna-se uma ferramenta relevante para que alunos superem a curva de aprendizagem garantindo eficiência no domínio de conteúdos técnicos essenciais, como engenharia de software, linguagens de programação e frameworks.

Portanto, torna-se significativo o desenvolvimento de uma ferramenta que assista estudantes e profissionais na priorização de informações relevantes, melhorando a retenção deste conhecimento, com um ambiente que auxilie os usuários no processo de uma aprendizagem mais sustentável e eficaz. Em vista disso, a pergunta norteadora deste estudo foi: de que forma a técnica de repetição espaçada pode aprimorar a retenção de conhecimento entre estudantes de Tecnologia da Informação?

Diante dessa realidade, esta proposta teve como objetivo geral desenvolver um software educacional que utilizasse a técnica de repetição espaçada para aprimorar a aprendizagem e retenção de informações por estudantes da área de tecnologia da informação, promovendo uma memorização mais eficaz e duradoura dos conteúdos estudados.

Para alcançar esse objetivo, foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos: identificar trabalhos e extrair dados sobre a temática de repetição espaçada; contribuir para o desenvolvimento de ferramentas educacionais na área de tecnologia da informação, definindo requisitos, modelagem e prototipação do software;

desenvolver uma aplicação que promova a retenção de conhecimento a longo prazo e facilite o processo de estudo de alunos de tecnologia da informação, aplicando algoritmos de repetição espaçada ao sistema; criar um sistema escalável e promover a disseminação de conhecimento.

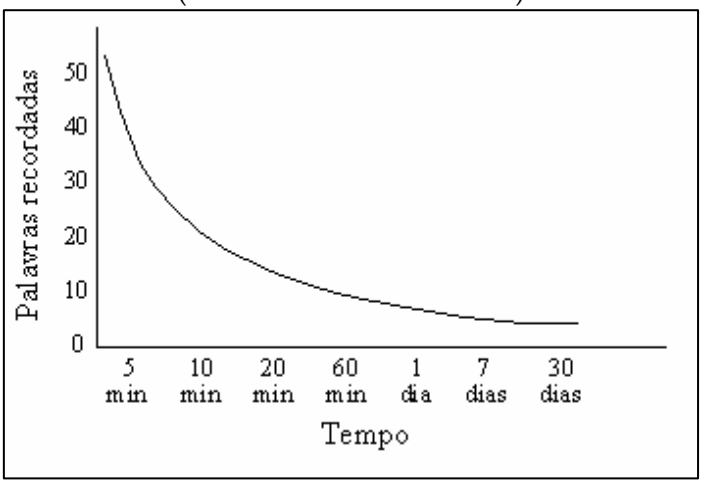
2 REFERÊNCIAL TEÓRICO

Esta seção aborda a revisão de literatura, fornecendo uma visão geral do estado atual do conhecimento sobre o tema pesquisado. São discutidos trabalhos com o intuito de analisar temas abordados.

2.1 REPETIÇÃO ESPAÇADA

O esquecimento, segundo Pergher e Stein (2003), é o evento que ocorre quando uma informação não está mais disponível para ser resgatada e lembrada. Entre os diversos estudos sobre a memória que surgiram ao longo dos anos, Hermann Ebbinghaus foi um precursor no fim do século XIX, que buscou ilustrar de forma gráfica o fenômeno do esquecimento, o processo de como as memórias deixam de ser armazenadas. O gráfico que representa a curva do esquecimento de Ebbinghaus, apresentado na Figura 1, demonstra o percentual de retenção de uma informação em função do tempo após o momento em que esta foi adquirida. A curva do esquecimento é mais acentuada quando a memória é criada e diminui rapidamente com o passar do tempo (Pergher; Stein, 2003).

Figura 1: Curva hipotética do esquecimento segundo Ebbinghaus
(não desenhado em escala)

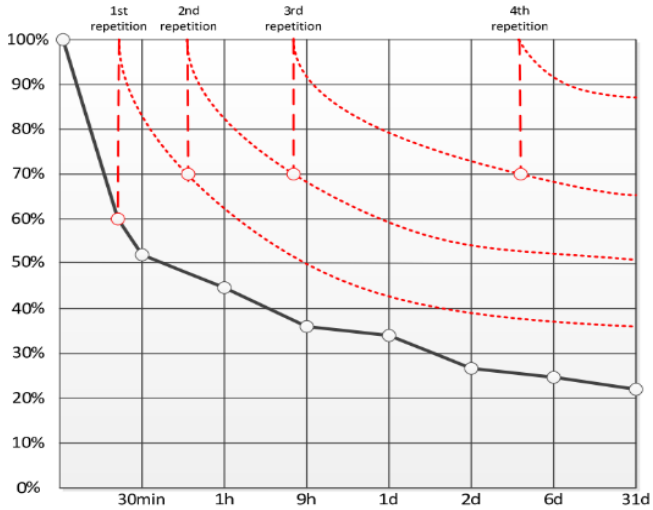


Fonte: Pergher; Stein, 2003.

Entender a ideia de curva do esquecimento é fundamental para se chegar ao conceito de repetição espaçada, uma técnica que aproveita as tendências do cérebro de reter com maior eficiência informação quando estas são revisadas em intervalos de tempo variáveis, assim com a aplicação do método "em cada repetição pode-se observar que a curva do esquecimento é reiniciada e passa a ficar mais plana com o passar do

tempo" (Jacinto, 2024, p. 29). Na Figura 2, esse comportamento pode ser observado, demonstrando que, a cada revisão realizada após o primeiro momento da aprendizagem, a informação é consolidada na memória a longo prazo.

Figura 2: Alteração da curva do esquecimento por repetição segundo Ebbinghaus (1885 *apud* Shimanke *et. al* 2017)



Fonte: Ebbinghaus (1885 *apud* Shimanke *et. al* 2017).

Portanto, a utilização da RE se torna uma abordagem eficaz para maximizar a retenção e consolidação de informação ao longo do tempo. É uma ferramenta funcional para estudantes e profissionais que buscam otimizar suas estratégias de aprendizagem.

2.2 APLICAÇÕES PRÁTICAS DO MÉTODO DE REPETIÇÃO ESPAÇADA

A RE é mais do que um conceito teórico; ela pode ser aplicada de forma prática em diversas rotinas de estudo, como na educação formal, no ensino superior, no estudo de idiomas e em ambientes que necessitem de aprendizagem contínua. A aplicação da RE pode ser de maneira tradicional, com papel e caneta, ou com ajuda da tecnologia, por meio de aplicativos web e mobile. As maneiras mais comuns em rotinas de estudo incluem o uso de resumos, mapas mentais e *flashcards* (cartões de memória), que são revisados periodicamente, assim, o próprio estudante define o tempo entre uma revisão e outra (Jacinto, 2024).

Alguns aplicativos, como o Anki e o Duolingo, utilizam a repetição espaçada para ajudar seus usuários a armazenar o conteúdo na memória de longo prazo. O Anki se baseia na criação de *flashcards* digitais com perguntas e respostas, nos quais cada revisão permite ao usuário avaliar o nível de dificuldade para lembrar daquele cartão, desta forma o aplicativo utiliza uma versão adaptada de um dos principais algoritmos de RE, o SuperMemo. Já o Duolingo usa o método em suas lições de revisão, com o intuito de que os usuários revisem elementos de gramática e vocabulário, aumentando assim as taxas de retenção do idioma em estudo (Jacinto, 2024).

2.3 ALGORITMOS DE REPETIÇÃO ESPAÇADA

Existem algumas variações de algoritmos de RE, como o SuperMemo e o Sistema Leitner, que permitem uma implementação eficaz dessa técnica. Esses algoritmos calculam os intervalos ideais para revisões com base no desempenho do usuário, ajustando automaticamente os períodos de revisão para maximizar a retenção de informações.

2.3.1 SuperMemo

O SuperMemo (SM) é uma das representações mais conhecidas de algoritmos de repetição espaçada, que serve como base para outros algoritmos, como os usados nos aplicativos Mnemosyne ou Anki (Schimanke *et al.*, 2013). Criado na década de 1980 por Piotr Wozniak durante seu mestrado em Ciências da Computação, com o intuito de otimizar o SM, desenvolveu várias versões. Seu nome deriva-se de "Super Memory" e as versões do algoritmo recebem o nome da sigla de abreviação "SM" juntamente de um número que identifica qual a sua variação (Jacinto, 2024).

Segundo Jacinto (2024), a versão mais popular do algoritmo Supermemo, a SM2, leva em consideração diferentes variáveis para calcular o intervalo de tempo entre repetições de um tópico para revisão. Levando em conta valores como a quantidade de vezes que uma informação foi apresentada e o desempenho do estudante em revisões anteriores, espera-se que a memorização a longo prazo seja mais efetiva.

2.3.2 Sistema Leitner

Entre as formas tradicionais de repetição espaçada, destaca-se o Sistema Leitner (SL), criado em 1970 por Sebastian Leitner. O SL utiliza uma coleção de flashcards organizados em caixas de cinco níveis, aplicando a técnica de RE para a revisão dos cartões (Cruz, 2020).

Cartões no nível 1 são revisados diariamente. Quando o conteúdo é perfeitamente assimilado, os cartões passam para o nível 2. À medida que um cartão avança de nível, o intervalo entre as revisões aumenta. Quando as informações são totalmente absorvidas, o cartão é promovido ao nível seguinte e o tempo entre revisões se torna maior. Porém, caso perceba-se que o assunto presente em um cartão necessita de mais revisões, ou seja, que aquele *flashcard* não foi completamente assimilado, ele retorna a um nível anterior para garantir a memorização adequada (Cruz, 2020).

3 METODOLOGIA

Este estudo configura-se como uma pesquisa aplicada, voltada ao desenvolvimento de uma solução prática para um problema real no contexto educacional. Adota uma abordagem qualitativa, ao analisar aspectos relacionados à aprendizagem e à retenção do conhecimento, e descritiva, por detalhar os processos, técnicas e ferramentas utilizadas na criação da aplicação baseada na técnica de repetição

espaçada. Essa escolha metodológica possibilita compreender o impacto da estratégia proposta e orientar a construção do software educacional.

Dessa forma, a etapa inicial foi realizar uma revisão da literatura para avaliar e identificar quais foram as melhores práticas no uso e aplicação de RE no desenvolvimento de tecnologias educacionais. Essa fase envolveu a análise de artigos acadêmicos, estudos de caso e relatórios técnicos. Com base nas descobertas da revisão, foram definidos os requisitos funcionais e não funcionais do aplicativo. Em seguida, foi elaborado um protótipo utilizando metodologias de design centrado no usuário e *frameworks* para o desenvolvimento da aplicação, como React Native.

O gerenciamento do desenvolvimento da pesquisa se deu pelo sistema de quadros kanban, por meio da aplicação Trello, que permitiu visualizar e organizar as tarefas de forma eficiente, facilitando o acompanhamento do progresso e a identificação de gargalos.

O Quadro 1 apresenta as ferramentas que foram essenciais para o desenvolvimento do trabalho. O Trello foi usado para gerenciamento de tarefas e o Figma para prototipação. O código foi versionado no GitHub, e a aplicação foi desenvolvida com TypeScript e React Native, garantindo suporte para Android e iOS, além disso, PostgreSQL foi utilizado para o banco de dados.

Quadro 1: Ferramentas para o desenvolvimento do artigo

Ferramenta	Descrição
Trello	Plataforma de gerenciamento de projetos baseada em Kanban, que permite organizar tarefas, atribuir responsabilidades, definir prazos e acompanhar o progresso do projeto.
Figma	Ferramenta de design para a criação de interfaces, wireframes e protótipos interativos.
GitHub	Plataforma de controle de versão e colaboração em desenvolvimento de software, que permite armazenar código e gerenciar repositórios.
TypeScript	Linguagem de programação amplamente utilizada para desenvolvimento web, permitindo criar aplicações interativas e dinâmicas no navegador e no servidor, sendo essencial para projetos front-end e back-end.
React Native	Framework de código aberto que permite o desenvolvimento de aplicações móveis nativas para Android e iOS a partir de uma única base de código em JavaScript.
PostgreSQL	Sistema de gerenciamento de banco de dados relacional de código aberto, robusto e escalável, que oferece suporte a consultas complexas, integridade dos dados e extensões avançadas para aplicações de pequeno a grande porte.

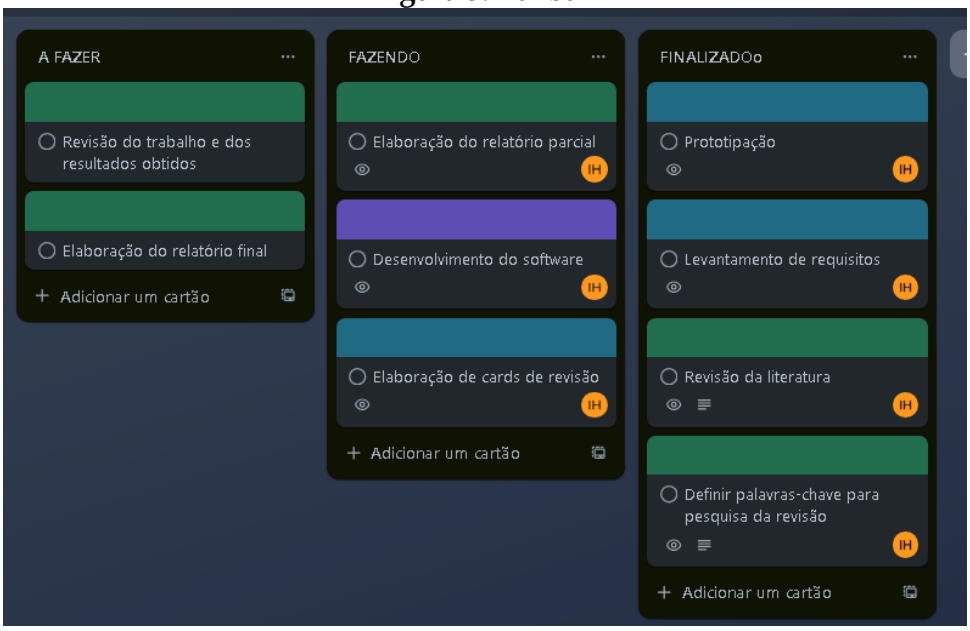
Fonte: elaborado pelas autoras, 2025.

Após a fase de desenvolvimento, o aplicativo foi submetido a testes de validação interna, incluindo testes unitários, de integração e de usabilidade, para assegurar que todas as funcionalidades operem conforme especificado.

4 DESENVOLVIMENTO E RESULTADOS

Para o desenvolvimento do trabalho, a princípio, as atividades foram divididas e separadas em um quadro Kanban no aplicativo Trello, como apresentado na Figura 3. Essa ferramenta possibilitou a organização das tarefas em diferentes etapas de desenvolvimento, favorecendo a visualização do fluxo de trabalho e o monitoramento das atividades concluídas, em andamento e pendentes. Dessa forma, foi possível otimizar a gestão do tempo, assegurando maior controle sobre a evolução da aplicação.

Figura 3: Kanban



Fonte: elaborado pelas autoras, 2025.

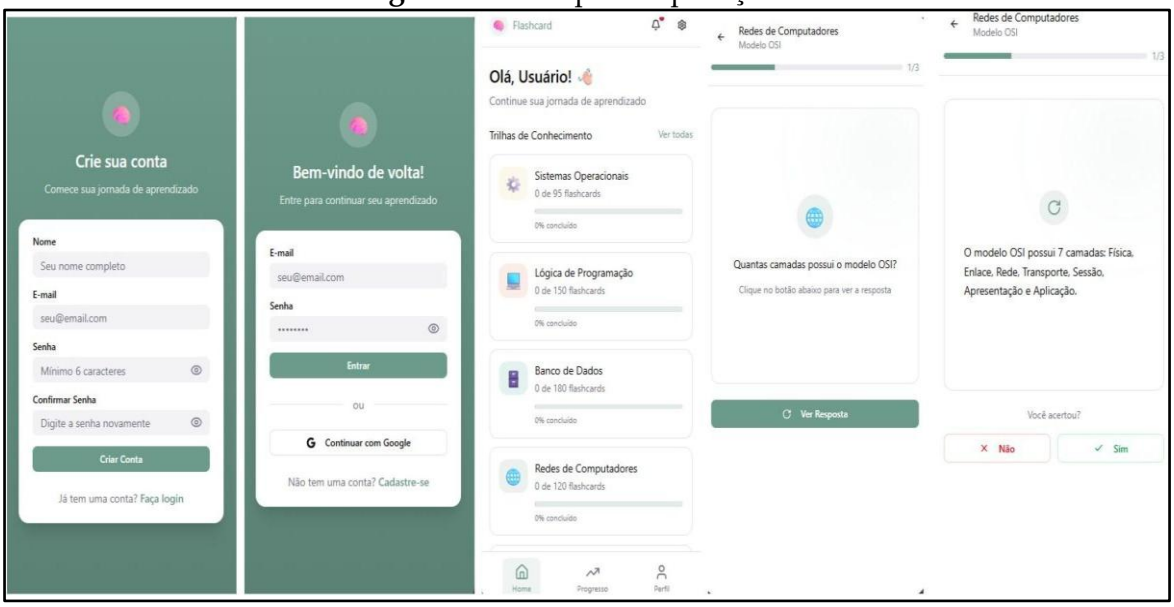
Em seguida, foi realizada uma revisão da literatura com o intuito de identificar as principais abordagens adotadas atualmente na utilização da repetição espaçada para fins educacionais. Com base nos estudos analisados, a definição dos requisitos para o desenvolvimento da aplicação foi fortemente influenciada por pesquisas que demonstram a eficácia da repetição espaçada em ambientes de aprendizagem. O artigo de Kriukova *et al.* (2024), por exemplo, evidenciou melhorias significativas em vocabulário, gramática e motivação entre estudantes de inglês na Ucrânia, utilizando ferramentas como Anki e Duolingo, que aplicam algoritmos de repetição espaçada. Esses resultados reforçam a importância de incorporar funcionalidades como *flashcards* e revisões periódicas no protótipo da plataforma educacional. O estudo de Mota e*t al.* (2016) apresenta um sistema acadêmico baseado no Sistema Leitner, com foco na memorização a longo prazo, o que serviu como referência prática para a estruturação da

interface intuitiva e das funcionalidades essenciais do aplicativo desenvolvido, voltado para estudantes de Tecnologia da Informação.

Além disso, o artigo de McHugh *et al*. (2021) destaca os benefícios da repetição espaçada adaptativa, que otimiza o tempo de estudo ao priorizar itens mais difíceis, reforçando a necessidade de algoritmos inteligentes na plataforma. Por fim, o estudo de Wollstein e Jabbour (2024) sobre aplicações médicas da repetição espaçada evidenciou a eficácia da técnica na superação da curva do esquecimento, especialmente quando combinada com o efeito de teste.

A partir desse levantamento, elaborou-se um protótipo visual, utilizando a ferramenta Figma, que reúne as funcionalidades essenciais da plataforma, estruturada para atender às demandas dos estudantes de Tecnologia da Informação. O protótipo, como representado na Figura 4, apresenta uma interface intuitiva e alinhada à aplicação da técnica de repetição espaçada com *flashcards*, visando facilitar a memorização e o aprendizado contínuo.

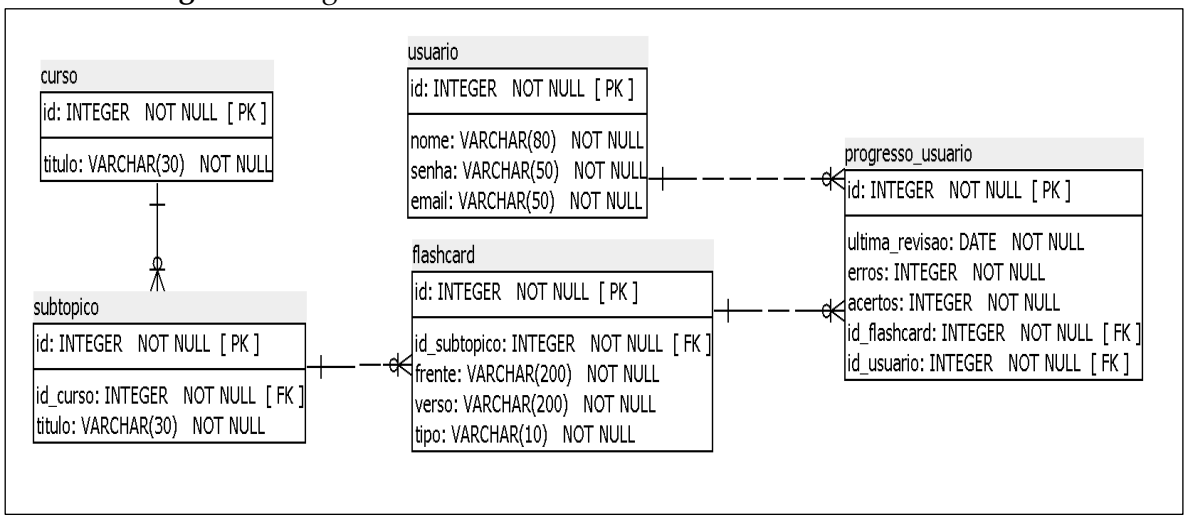
Figura 4: Protótipo da aplicação



Fonte: elaborado pelas autoras, 2025.

Dando sequência ao processo de desenvolvimento, foi necessário estruturar adequadamente os dados que sustentam as funcionalidades da aplicação. Para isso, elaborou-se um diagrama de banco de dados relacional, fundamentado em estudos que evidenciam a importância da organização da informação em sistemas educacionais. O trabalho de Mota *et al.* (2016) foi especialmente relevante, ao apresentar um sistema acadêmico baseado em *flashcards*, exigindo uma modelagem capaz de registrar o progresso dos usuários, os níveis de revisão e o conteúdo dos cartões. Esses elementos foram incorporados ao modelo relacional da aplicação, conforme ilustrado na Figura 5, garantindo suporte à lógica dos algoritmos de repetição espaçada e à consolidação da memória de longo prazo.

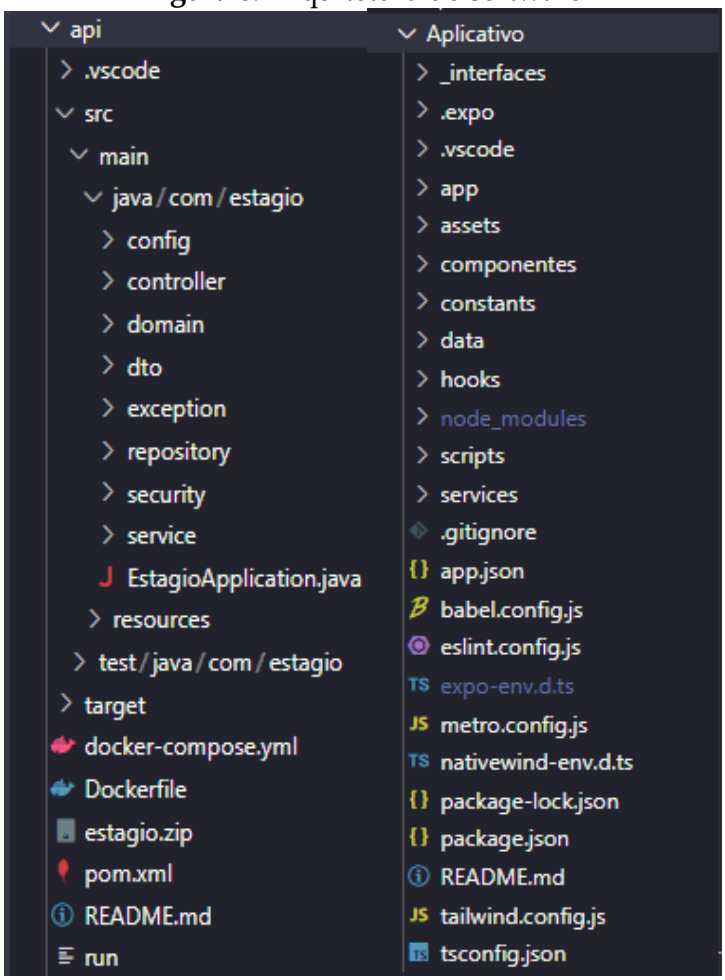
Figura 5: Diagrama entidade relacionamento do banco de dados



Fonte: elaborado pelas autoras, 2025.

Com a estrutura de dados definida, a próxima etapa consistiu na escolha da arquitetura de software. Optou-se pela arquitetura em camadas, representada na Figura 6, por sua capacidade de organizar a aplicação em níveis distintos de responsabilidade, camada de apresentação, lógica de negócio e acesso a dados. Essa abordagem favorece a modularidade, facilitando a manutenção, escalabilidade e reutilização de componentes. Para o desenvolvimento da interface móvel, foi utilizada a tecnologia React Native com Expo, que permite a criação de aplicações multiplataforma com alto desempenho e experiência nativa. No *back-end*, adotou-se o *framework* Java Spring Boot, que oferece uma estrutura robusta e produtiva para a construção de APIs RESTful.

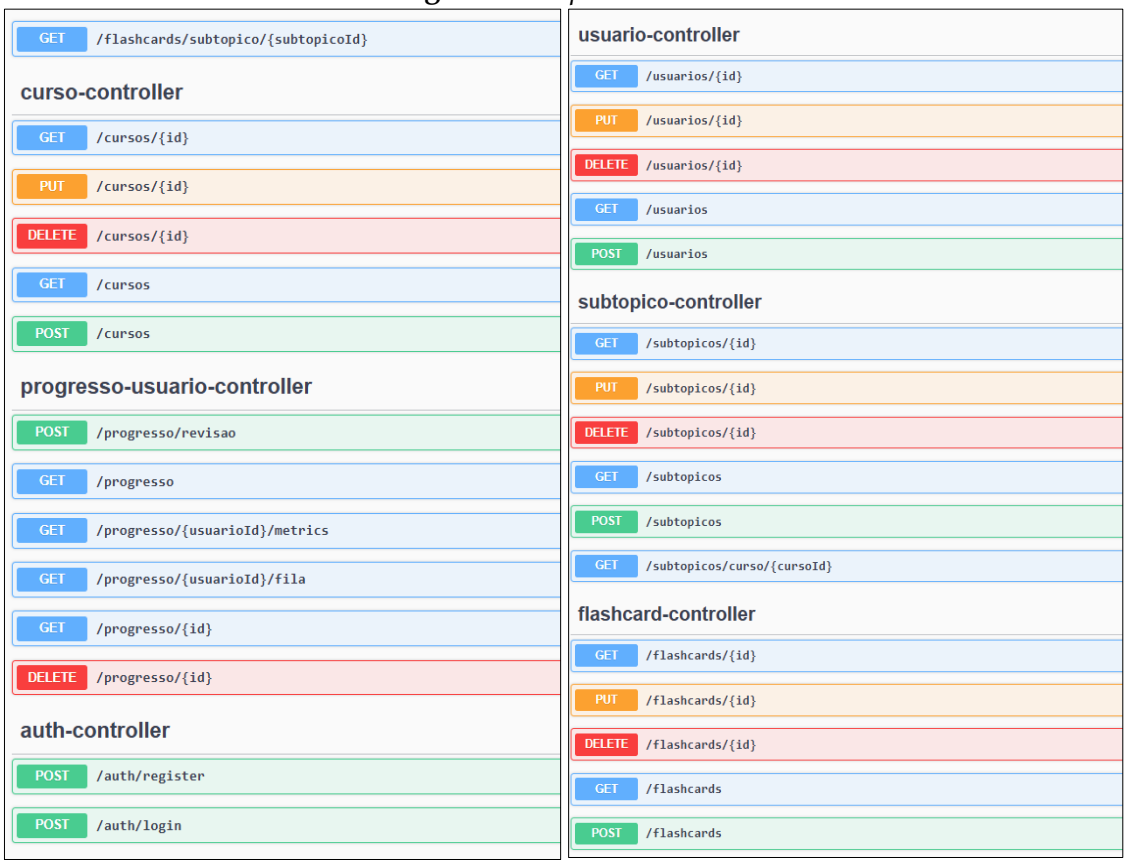
Figura 6: Arquitetura do software



Fonte: elaborado pelas autoras, 2025.

Complementando a arquitetura, a aplicação foi estruturada com base em serviços REST (Transferência de Estado Representacional), que possibilitam uma comunicação eficiente entre o *front-end* e o *back-end* por meio de requisições HTTP padronizadas. Essa abordagem, ilustrada na Figura 7, garante interoperabilidade, flexibilidade na integração com outras plataformas e maior controle sobre os recursos da aplicação. É especialmente adequada para sistemas que exigem atualizações frequentes de dados relacionados ao desempenho e progresso dos usuários.

Figura 7: *Endpoints* HTTP



Fonte: elaborado pelas autoras, 2025.

Para operacionalizar a técnica de repetição espaçada, foi implementado um algoritmo SuperMemo simplificado, baseado no modelo SM-2, amplamente utilizado em ferramentas como Anki. Esse algoritmo, representado na Figura 8, calcula o intervalo ideal entre revisões com base no desempenho do usuário em cada sessão de estudo, ajustando dinamicamente o tempo até a próxima revisão conforme o nível de dificuldade percebido e a taxa de acerto. A lógica foi integrada à camada de negócio da aplicação, promovendo uma experiência personalizada e eficiente de aprendizagem.

Figura 8: Algoritmo SuperMemo

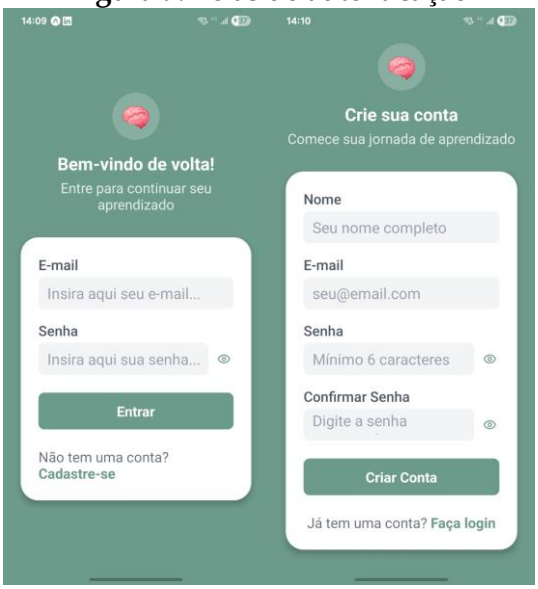
```
private ProgressoUsuario SM2(ProgressoUsuario progresso) {
        double ef = progresso.getEasinessFactor() != null ? progresso.getEasinessFactor() : 2.5;
        int repeticoes = progresso.getRepeticoesConsecutivas() != null ?
progresso.getRepeticoesConsecutivas() : 0;
        int qualidade = progresso.getEficacia() != null ? progresso.getEficacia().intValue() : 0;
        if (qualidade >= 3) {
            if (repeticoes == 0) {
                progresso.setIntervaloDias(1);
            } else if (repeticoes == 1) {
                progresso.setIntervaloDias(6);
            } else {
                progresso.setIntervaloDias((int) Math.round(progresso.getIntervaloDias() * ef));
            }
            repeticoes++;
        } else {
            repeticoes = 0;
            progresso.setIntervaloDias(1);
        }
        ef = Math.max(1.3, ef + (0.1 - (5 - qualidade) * (0.08 + (5 - qualidade) * 0.02)));
        progresso.setEasinessFactor(ef);
        progresso.setRepeticoesConsecutivas(repeticoes);
        progresso.setUltimaRevisao(LocalDateTime.now());
        progresso.setProximaRevisao(LocalDateTime.now().plusDays(progresso.getIntervaloDias()));
        return progresso;
    }
```

Fonte: elaborado pelas autoras, 2025.

O algoritmo ajusta dinamicamente o intervalo de revisão de cada *flashcard* com base no desempenho do usuário. A cada resposta, o algoritmo avalia a qualidade da recordação (variando de 0 a 5), atualiza o fator de facilidade (*Easiness Factor* – EF) e calcula o próximo intervalo de revisão. Quando o usuário acerta com confiança (qualidade ≥ 3), o intervalo cresce progressivamente, sendo 1 dia na primeira repetição, 6 na segunda e, nas seguintes, é multiplicado pelo EF. Caso o desempenho seja insatisfatório (qualidade < 3), o intervalo é reiniciado. Essa adaptação contínua permite que conteúdos bem memorizados sejam revisitados com menos frequência, enquanto itens mais difíceis retornam mais cedo, garantindo eficiência no processo de revisão.

Com a infraestrutura técnica consolidada, foram desenvolvidas as interfaces que compõem a experiência do usuário. As telas de autenticação, apresentadas na Figura 9, contemplam funcionalidades de login e cadastro, com campos para inserção de e-mail, nome de usuário e senha. Validações imediatas e mensagens de erro claras contribuem para a usabilidade, enquanto os *links* para alternância entre entrada e criação de conta facilitam a navegação.

Figura 9: Telas de autenticação



Fonte: elaborado pelas autoras, 2025.

Após a autenticação, o usuário é direcionado à tela inicial, conforme ilustrado na Figura 10, que apresenta um resumo das atividades do dia, incluindo a quantidade de revisões pendentes e uma trilha de estudo sugerida.

Figura 10: Tela inicial



Fonte: elaborado pelas autoras, 2025.

Para apoiar o acompanhamento do progresso, a aplicação oferece um painel de métricas de desempenho, representado na Figura 11, que exibe indicadores como taxa de acertos, sequência de revisões, tempo total de estudo e data da última atividade. As métricas podem ser visualizadas de forma segmentada por curso, auxiliando o usuário

na identificação de pontos de melhoria e na gestão eficiente do tempo de estudo.

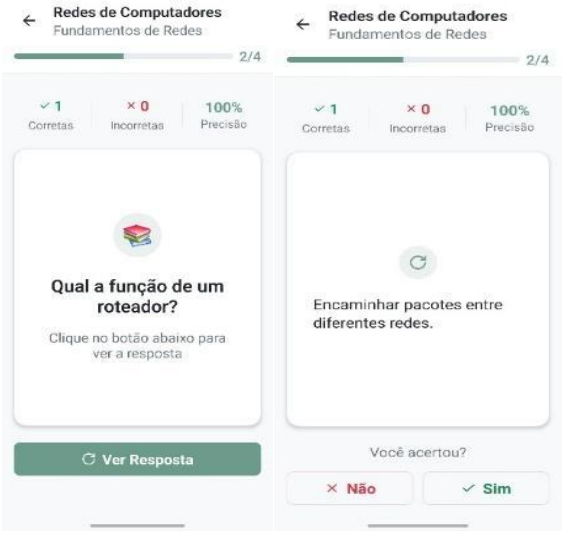
Figura 11: Métricas de desempenho



Fonte: elaborado pelas autoras, 2025.

Para apoiar o acompanhamento do progresso, a aplicação oferece um painel de métricas de desempenho, representado na Figura 11, que exibe indicadores como taxa de acertos, sequência de revisões (*streak*), tempo total de estudo e data da última atividade. As métricas podem ser visualizadas de forma geral ou segmentadas por curso, auxiliando o usuário na identificação de pontos de melhoria e na gestão eficiente do tempo de estudo.

Figura 12: Fluxo de revisão



Fonte: elaborado pelas autoras, 2025.

Os gráficos apresentados na Figura 13 ilustram o desempenho do usuário dentro do sistema. O primeiro painel mostra o crescimento médio do intervalo e o intervalo médio de revisão, indicando que, a cada acerto, o tempo entre revisões aumenta, refletindo uma consolidação progressiva da memória. O gráfico de Evolução da retenção representa o quanto o usuário tem conseguido manter o conteúdo ao longo das revisões, evidenciando o fortalecimento da recordação com o avanço das repetições. Já o gráfico de Distribuição dos intervalos revela a quantidade de *flashcards* em cada fase do ciclo, indicando a proporção de revisões agendadas para curto, médio e longo prazo, o que permite avaliar em que estágio do processo de aprendizagem o usuário se encontra.

Figura 13: Tela de desempenho do usuário



Fonte: elaborado pelas autoras, 2025.

Dessa forma, os resultados observados na Figura 13 demonstram a efetividade do uso do algoritmo de repetição espaçada na consolidação do aprendizado. A análise dos indicadores e dos gráficos evidencia que o sistema é capaz de ajustar dinamicamente os intervalos de revisão conforme o desempenho do usuário, promovendo uma retenção mais duradoura e eficiente.

5 CONCLUSÃO

Apesar dos avanços obtidos com o desenvolvimento da ferramenta, alguns impedimentos técnicos e operacionais foram enfrentados ao longo do processo. A curva de aprendizagem associada às tecnologias adotadas exigiu tempo e dedicação. A implementação do algoritmo SuperMemo simplificado também apresentou desafios,

sobretudo na adaptação da lógica de espaçamento às estruturas relacionais do banco de dados e à dinâmica de revisão proposta.

Além disso, restrições de tempo e recursos limitaram a inclusão de funcionalidades complementares, como a implantação de mecanismos de avaliação para validação do conhecimento do usuário e a realização de testes com participantes reais, o que comprometeu a validação completa da experiência de uso. Esses obstáculos evidenciam a complexidade envolvida na construção de soluções educacionais baseadas em algoritmos de repetição espaçada e reforçam a necessidade de aperfeiçoamentos contínuos e estudos adicionais para ampliar o potencial da ferramenta em contextos educacionais diversos.

Essa reflexão se alinha aos resultados da presente pesquisa, que evidenciou o potencial da técnica de Repetição Espaçada como uma estratégia eficaz para aprimorar a retenção de conhecimento entre estudantes da área de Tecnologia da Informação. A partir da revisão teórica e da análise de aplicações práticas, foi possível compreender como a RE atua na consolidação da memória de longo prazo, especialmente em contextos de alta demanda cognitiva e constante atualização de conteúdos, como é o caso da TI.

O desenvolvimento do *software* educacional proposto demonstrou que a integração de algoritmos de RE, como o SuperMemo, pode oferecer aos estudantes uma ferramenta personalizada e escalável, capaz de otimizar o processo de aprendizagem.

Dessa forma, conclui-se que a aplicação da Repetição Espaçada, aliada ao uso de tecnologias, representa uma abordagem promissora para enfrentar os desafios e promover uma aprendizagem mais eficiente.

REFERÊNCIAS

CRUZ, F. E. **Sistema de Repetição Espaçada**: uma estratégia para o ensino da Matemática no ensino médio através do Anki. 2020. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Departamento de Ciências Exatas e Tecnológicas, Vitória da Conquista, BA, 2020.

AMERICANOS consomem em média 34 GB diários de informação, diz estudo. **G1**, 09 dez. 2009. Disponível em: https://g1.globo.com/Noticias/Tecnologia/0,,MUL1409219-6174,00.html.

JACINTO, A. S. **Uma abordagem da metodologia de repetição espaçada para o ensino de linguagens de marcação e script**. 2024. Dissertação (Mestrado em em Tecnologia da Informação) - Instituto Federal da Paraíba, João Pessoa, 2024.

MANTOVANI, F. Infoxicação: como frear o excesso de informação. **Exame**, 29 jul. 2022. Disponível em: https://exame.com/colunistas/sua-carreira-sua-gestao/infoxicacao-como-frear-o-excesso-de-informacao/.

McHUGH, D.; FEINN, R.; McILVENNA, J.; TREVITHICK, M. A random controlled trial to examine the efficacy of blank slate: a novel spaced retrieval tool with real-time learning analytics. **Education Sciences**, Basel, v. 11, n. 3, p. 90, 2021. Disponível em: https://www.mdpi.com/2227-7102/11/3/90. DOI: https://doi.org/10.3390/educsci11030090.

MOTA, C. D.; CARDOSO, F. F.; SILVA, J. C.; COSTA, M. P.; SANTOS, R. **Desenvolvimento de sistema para melhorar a memorização a longo prazo, utilizando a técnica de repetição espaçada**. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Sistemas de Informação) – FAI – Centro de Ensino Superior em Gestão, Tecnologia e Educação. Disponível em: https://deposita.ibict.br/handle/deposita/306.

MOURÃO JÚNIOR, C. A.; FARIA, N. C. Memória. **Psicologia: Reflexão e Crítica**. vol. 28 n. 4. Porto Alegre. Outubro de 2015. p. 780-788.

PERGHER, G. K.; STEIN, L. M. **Compreendendo o esquecimento**: teorias clássicas e seus fundamentos experimentais. Psicologia USP, v. 14, n. 1, p. 129-155, 2003.

SCHIMANKE, F.; MERTENS, R.; VORNBERGER, O.; VOLLMER, S. Multi Category Content Selection in Spaced Repetition Based Mobile Learning Games. *In*: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE MULTIMÍDIA IEEE, 2013, Anaheim, CA, EUA. **Anais** [...]. [*S. l.*: s. n.], 2013. Disponível em: https://doi.org/10.1109/ISM.2013.90.

SCHIMANKE, F.; HILL L.; MERTENS, R. **A unit testing framework for context variant code in a mobile learning App**. 2017. IEEE International Symposium on Multimedia.13 de dezembro de 2017.

WOLLSTEIN, Y.; JABBOUR, N. Spaced Effect Learning and Blunting the Forgetfulness Curve. **Ear, Nose & Throat Journal**, [*S. l.*], v. 101, n. 9 Suppl, p. 42S-46S, nov. 2022. Disponível em: https://doi.org/10.1177/01455613231163726.