



CENTRO UNIVERSITÁRIO CHRISTUS
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO NA SAÚDE E TECNOLOGIAS
EDUCACIONAIS

CAIO CÉSAR OTÔNI ESPÍNDOLA ROCHA

DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVO DIGITAL PARA APRENDIZAGEM
BASEADA EM RECORDAÇÃO ATIVA EM PEDIATRIA

FORTALEZA

2024

CAIO CÉSAR OTÔNIO ESPÍNDOLA ROCHA

DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVO DIGITAL PARA APRENDIZAGEM
BASEADA EM RECORDAÇÃO ATIVA EM PEDIATRIA

Dissertação apresentada ao Centro
Universitário Christus de Fortaleza para
obtenção do título de Mestrado em Ensino na
Saúde e Tecnologias Educacionais.

Área de concentração: Educação em Saúde.

Linha de pesquisa: Processo de Ensino e
Aprendizagem e Tecnologias Educacionais em
Saúde.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Raquel Autran Coelho
Peixoto.

FORTALEZA

2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Centro Universitário Christus - Unichristus
Gerada automaticamente pelo Sistema de Elaboração de Ficha Catalográfica do
Centro Universitário Christus - Unichristus, com dados fornecidos pelo(a) autor(a)

R672d Rocha, Caio César Otôni Espíndola.
Desenvolvimento de aplicativo digital para aprendizagem baseada em recordação ativa em pediatria / Caio César Otôni Espíndola Rocha. - 2024.
81 f. : il. color.

Dissertação (Mestrado) - Centro Universitário Christus - Unichristus, Mestrado em Ensino na Saúde e Tecnologias Educacionais, Fortaleza, 2024.
Orientação: Profa. Dra. Raquel Autran Coelho Peixoto.
Área de concentração: Ensino em Saúde.

1. aplicativos móveis. 2. ensino. 3. estudantes de medicina. 4. aprendizagem. 5. pediatria. I. Título.

CDD 610.7

CAIO CÉSAR OTÔNIO ESPÍNDOLA ROCHA

DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVO DIGITAL PARA APRENDIZAGEM
BASEADA EM RECORDAÇÃO ATIVA EM PEDIATRIA

Dissertação apresentada ao Centro Universitário Christus de Fortaleza para obtenção do título de Mestrado em Ensino na Saúde e Tecnologias Educacionais. Área de concentração: Educação em Saúde. Linha de pesquisa: Processo de Ensino e Aprendizagem e Tecnologias Educacionais em Saúde.

Aprovado em: ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Dr.^a Raquel Autran Coelho Peixoto

Centro Universitário Christus (UNICHRISTUS) – Orientadora

Prof. Dr. Marcos Kubrusly

Centro Universitário Christus (UNICHRISTUS) – Membro

Prof. Dr. Edgar Marçal de Barros Filho

Universidade Federal do Ceará (UFC) – Membro

Prof.^a Me. Sara Lourinho Firmino

Hospital Geral Dr. Waldemar Alcântara (HGWA) – Membro

Dedico este trabalho àqueles que caminharam
comigo nesta magnífica jornada,
compartilhando cada passo.

AGRADECIMENTOS

Agradeço inicialmente à minha esposa, Marina, cuja paciência e discernimento foram fundamentais ao escutar cada diversas vezes eu lendo incansavelmente diversos parágrafos deste trabalho, e contribuindo significativamente para a sua qualidade final. Sua presença e apoio constantes durante toda a jornada do mestrado foram essenciais.

À minha família, cujo suporte incondicional foi um pilar de força e encorajamento ao longo deste processo. Um agradecimento especial à minha irmã, Eduarda, por sua ajuda na prototipagem do aplicativo que desenvolvemos, demonstrando não apenas habilidade técnica, mas um verdadeiro espírito de colaboração.

Um reconhecimento especial à Dra. Raquel, cuja excelência como orientadora transcende a mera supervisão acadêmica. Sua capacidade de guiar, incentivar e iluminar cada etapa deste percurso foi absolutamente fundamental para o sucesso deste trabalho.

Aos meus colegas de turma, que transformaram cada aula em uma experiência única de aprendizado e cada projeto em uma oportunidade para inovação e criatividade. Juntos, tornamos nossos momentos acadêmicos não apenas educacionais, mas genuinamente enriquecedores.

Por fim, mas não menos importante, expresso minha sincera gratidão à Unichristus. Ser parte desta instituição de ensino não apenas me proporcionou uma plataforma para crescimento pessoal e profissional, mas também o privilégio de estar em uma comunidade acadêmica que valoriza a excelência e a inovação.

RESUMO

A recordação ativa, também denominada “prática de recuperação”, pode propiciar resultados duradouros no processo de aprendizado humano, por meio de *flashcards* ou *quizzes*. Entretanto, muitos estudantes não possuem consciência metacognitiva dessa prática e, conseqüentemente, não a utilizam com frequência. O objetivo deste trabalho foi a produção de um aplicativo estruturado para a prática de recordação ativa em Pediatria, que pode auxiliar os estudantes do curso de medicina, proporcionando um suporte efetivo para o estudo e aprendizado. Trata-se de um trabalho dividido em três etapas: pesquisa aplicada para desenvolvimento de ferramenta tecnológica; estudo transversal para avaliação da avaliação de usabilidade e aceitação do aplicativo; ensaio clínico não cego para avaliar a eficácia do aplicativo. O aplicativo móvel foi desenvolvido e disponibilizado para plataformas Android e iOS e intitulado como “PedQuiz”. 36 discentes de medicina responderam questionários de usabilidade e satisfação, sendo encontrados resultados positivos, com valor obtido por meio do instrumento SUS (System Usability Scale) de 85,9. Contudo, o aplicativo não resultou em melhoria estatisticamente significativa nos índices de acerto em um teste de Pediatria realizado um mês após sua disponibilização, quando comparados dois grupos distintos: um grupo que utilizou o aplicativo e outro que não teve acesso à ferramenta ($p= 0,1532$), mesmo quando comparados os resultados obtidos com as médias de cada grupo no módulo de pediatria ($p= 0,829$). Não obstante, os alunos expressaram satisfação em relação ao aplicativo, destacando sua utilidade como uma ferramenta eficaz de apoio aos estudos. Mais estudos sobre a utilização de recordação ativa para retenção de conhecimento devem ser realizados, abrangendo outras especialidades médicas e alunos, objetivando melhor avaliação desta temática.

Palavras-chave: aplicativos móveis; ensino; estudantes de medicina; aprendizagem; pediatria.

ABSTRACT

Active recall, also known as “retrieval practice”, can provide lasting results in the human learning process through the use of flashcards or quizzes. However, many students are not metacognitively aware of this practice and therefore do not use it frequently. The aim of this study was to develop a structured app for active recall in Pediatrics, which can assist medical students, providing effective support for study and learning. The study was divided into three stages: applied research for the development of a technological tool; a cross-sectional study to evaluate the usability and acceptance of the app; and a non-blind clinical trial to assess the app's effectiveness. The mobile app was developed and made available for Android and iOS platforms, named “PedQuiz”. 36 medical students answered usability and satisfaction questionnaires, with positive results found, with a score of 85.9 obtained through the System Usability Scale (SUS). However, the app did not result in a statistically significant improvement in Pediatric test scores one month after its release when comparing two distinct groups: one group that used the app and another that did not have access to it ($p= 0.1532$), even when comparing the results with the averages of each group in the pediatrics module ($p= 0.829$). Nevertheless, students expressed satisfaction with the app, highlighting its usefulness as an effective study support tool. Further studies on the use of active recall for knowledge retention should be conducted, covering other medical specialties and students, aiming for a better evaluation of this theme.

Keywords: mobile applications; teaching; medical students; learning; pediatrics.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Ícone do aplicativo “PedQuiz” após <i>download</i>	26
Figura 2 – Tela inicial do aplicativo “PedQuiz”	27
Figura 3 – Tela com informações sobre o aplicativo.....	27
Figura 4 – Tela com conteúdos disponíveis para realização de questões.....	28
Figura 5 – Tela com questão sobre doenças exantemáticas – Concurso SES-RJ 2018	29
Figura 6 – Tela em caso de resposta correta com comentário sobre a questão	29
Figura 7 – Tela em caso de resposta equivocada. Comentário e indicação de alternativa correta	30
Figura 8 – Tela com <i>flashcards</i> públicos e de domínio pessoal.....	31
Figura 9 – Tela com <i>flashcards</i> disponíveis de forma pública.....	31
Figura 10 – Tela com aba para produção de <i>flashcards</i>	32
Figura 11 – Tela com pergunta de <i>flashcard</i> público sobre o assunto “Artrite”	33
Figura 12 – Tela com resposta do <i>flashcard</i> público sobre “Artrite”	33
Figura 13 – Comparação entre as notas obtidas entre ambos os grupos no módulo de Pediatria e no teste em Pediatria.....	38

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Respostas dos alunos do quinto semestre de medicina do Centro Universitário Christus acerca da usabilidade do APP “PedQuiz”	34
Tabela 2 – Avaliação da usabilidade do aplicativo “PedQuiz” pelos alunos do quinto semestre de medicina do Centro Universitário Christus	35
Tabela 3 – Satisfação dos alunos do quinto semestre de medicina do Centro Universitário Christus acerca do APP “PedQuiz”	36
Tabela 4 – Comparação entre respostas corretas e incorretas dos alunos do quinto semestre de medicina do Centro universitário Christus que utilizaram o APP “PedQuiz” e os que não utilizaram	37

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

APIs	<i>Application Programming Interface</i>
APP	Aplicativo
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
SPSS	<i>Software Statistical Package for the Social Siences</i>
SUS	<i>System Usability Scale</i>
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
Unichristus	Centro Universitário Christus

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	OBJETIVOS	14
2.1	Geral	14
2.2	Específicos	14
3	REFERENCIAL TEÓRICO	15
3.1	Aprendizagem por meio de recordação ativa	15
3.1.1	<i>Métodos de realização de recordação ativa</i>	16
3.1.2	<i>Flashcards</i>	17
3.1.3	<i>Uso de softwares para realização de recordação ativa por meio de testes</i>	19
4	MATERIAIS E MÉTODOS	20
4.1	Desenho do estudo	20
4.2	Local e período do estudo	20
4.3	Amostra do estudo	20
4.3.1	<i>Critérios de inclusão</i>	21
4.3.2	<i>Critérios de exclusão</i>	21
4.4	Construção do aplicativo	21
4.5	Disponibilização do aplicativo e instrumento de avaliação da usabilidade e aceitação	23
4.6	Avaliação da retenção de conhecimento em Pediatria	24
4.7	Análise estatística	24
4.8	Aspectos éticos	25
5	RESULTADOS	26
5.1	Aplicativo “PedQuiz”	26
5.2	Avaliação da usabilidade do aplicativo pelos alunos	33
5.3	Avaliação da satisfação dos alunos sobre o aplicativo	35
5.4	Avaliação da retenção de conhecimento em Pediatria	36
6	DISCUSSÃO	39
7	CONCLUSÃO	42
	REFERÊNCIAS	43
	APÊNDICE A – Questionário de satisfação	48
	APÊNDICE B – Teste em Pediatria baseado em questões de Residência Médica para avaliar retenção de conhecimento	50

APÊNDICE C – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	53
APÊNDICE D – Artigo publicado acerca do tema “recordação ativa” e intitulado “Aprendizagem espaçada e recordação ativa no ensino de medicina: revisão integrativa”	55
APÊNDICE E – Artigo submetido intitulado “Retenção de conhecimento e usabilidade de aplicativo para aprendizagem baseada em recordação ativa de pediatria”.....	58
ANEXO A – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA	74
ANEXO B – ESCALA DE USABILIDADE DO SISTEMA (SUS)	79

1. INTRODUÇÃO

A aprendizagem é um processo complexo e fundamental no desenvolvimento acadêmico e profissional dos estudantes de medicina. A capacidade de adquirir, reter e aplicar conhecimentos é essencial para o sucesso nessa área. Nesse contexto, estratégias de estudo eficazes desempenham um papel crucial, especialmente em disciplinas que demandam alto nível de retenção e aplicação prática, como a Pediatria.

A recordação ativa, ou prática de recuperação, surge como uma abordagem promissora para melhorar a aprendizagem. Essa técnica envolve o esforço consciente de lembrar e recuperar informações previamente aprendidas, em contraste com métodos passivos, como a simples leitura ou revisão. A recordação ativa estimula a memória de longo prazo, facilitando a retenção e a aplicação eficaz do conhecimento.

No entanto, apesar dos benefícios evidentes da recordação ativa, muitos estudantes não estão familiarizados com essa técnica ou não a utilizam de forma sistemática. Além disso, a implementação prática da prática de recuperação pode ser desafiadora, especialmente em cursos com carga teórica e prática intensa, como a medicina. Diante desse cenário, surge a necessidade de desenvolver ferramentas e estratégias que facilitem a adoção e a aplicação da recordação ativa. Um exemplo é a criação de aplicativos móveis específicos para a prática de recordação ativa. Esses aplicativos podem oferecer aos estudantes uma maneira conveniente e eficaz de praticar a recordação ativa, ajudando-os a reter e aplicar o conhecimento de forma mais efetiva.

Neste contexto, este trabalho propõe o desenvolvimento de um aplicativo móvel para a prática de recordação ativa em Pediatria, direcionado especificamente para estudantes de medicina. O objetivo é oferecer aos alunos uma ferramenta acessível e eficaz para auxiliar no estudo e na retenção de conhecimento nessa área específica, sem impor custos financeiros adicionais aos usuários. A relevância desse aplicativo reside na sua capacidade de promover uma aprendizagem mais ativa e eficaz, alinhada com as melhores práticas baseadas em evidências.

2. OBJETIVOS

2.1 Geral

Avaliar *software* voltado para aprendizagem baseada na área de Pediatria.

2.2 Específicos

- I. Desenvolver aplicativo visando aprendizagem baseada em recordação ativa em pediatria;
- II. Avaliar usabilidade do aplicativo entre alunos de medicina;
- III. Verificar a satisfação dos alunos em relação ao aplicativo;
- IV. Comparar o desempenho dos alunos de medicina em Pediatria com ou sem a utilização do aplicativo;
- V. Avaliar retenção de conhecimento dos alunos após uso do aplicativo proposto.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Aprendizagem por meio de recordação ativa

É possível asseverar que o processo de aprendizagem é caracterizado pela aquisição de novos conhecimentos ou pela formação de estruturas ativas de compreensão. Adicionalmente, a aprendizagem está vinculada à habilidade de empregar experiências passadas em benefício do contexto presente (KARPICKE; GRIMALDI, 2012).

Na busca por aprendizagem contínua, inúmeras metodologias de estudo são empregadas por alunos do curso de medicina. Aprender é um processo complexo, pois vários parâmetros fundamentais são utilizados, como a percepção e operação do conhecimento pelas pessoas, suas habilidades gerais, dentre outros (ÖZYURT; ÖZYURT, 2015). Portanto, infere-se que, embora cada indivíduo possua uma inclinação natural para determinadas estratégias de estudo, por vezes, pode não estar plenamente consciente da existência de metodologias potencialmente mais eficazes do que outras.

Estudos no âmbito da neurociência evidenciam que o processo de aprendizado humano se revela mais propenso a alcançar resultados duradouros quando são adotadas metodologias específicas, a exemplo da recordação ativa, também denominada “prática de recuperação”. A eficácia desse método é significativamente potencializada quando aplicada em conjunto com a repetição espaçada, que consiste na realização de revisões sobre um determinado assunto em intervalos de tempo espaçados, podendo ser intercalada com o estudo de outros materiais ou realizada isoladamente, desde que repetida em intervalos de tempo definidos (FENG *et al.*, 2019; MARINELLI *et al.*, 2022).

A recordação ativa de conhecimento, quando realizada, induz modificações no próprio conhecimento, resultando em uma melhora substancial na capacidade de recuperá-lo, de forma bem-sucedida, em situações futuras (KARPICKE, 2012; TOPPINO; GERBIER, 2014). Assim, torna-se evidente que determinadas estratégias ampliam a capacidade dos estudantes de processar as informações de forma mais profunda, aumentando, assim, a possibilidade de transferir e aplicar essas informações adquiridas em novas situações. Isso demonstra que o conhecimento foi assimilado de maneira mais produtiva, sustentada e retido com eficácia, tornando assim o aprendizado significativo (WINN *et al.*, 2019).

A aplicação da recordação ativa visa promover a estimulação ativa da memória, em contraposição à absorção passiva de informações, proporcionando condições para atenuar o processo natural de esquecimento. Este método possui melhores resultados quando comparado

com estudo passivo (como ler material ou assistir palestras) (TSAI *et al.*, 2021; TOTH *et al.*, 2023). A utilização da recuperação ativa no processo de aprendizagem implica na transferência e movimentação das memórias de longo prazo para as de curto prazo e vice-versa. Essa técnica busca extrair dados da memória de longo prazo (neocórtex) e reintegrá-los na memória de curto prazo (hipocampo). A cada ativação desse processo, ocorre uma modificação na memória, estabelecendo novas conexões e associando as informações a cenários mais recentes (GHANBARI; HAGHANI; AKBARFAHIMI, 2019). Entretanto, muitos estudantes não possuem consciência metacognitiva da recordação ativa e, conseqüentemente, não a utilizam com frequência (KARPICKE, 2012).

3.1.1 Métodos de realização de recordação ativa

O uso estratégico da recuperação para melhorar a memória é conhecido como prática de recuperação ou recordação ativa, ademais, pode-se considerar a recordação como a avaliação da aprendizagem ocorrida previamente (KARPICKE; GRIMALDI, 2012; LYLE *et al.*, 2020). Uma das possíveis abordagens para implementar a prática de recordação ativa, resultando em impactos significativos no processo de aprendizagem e na retenção de conhecimento a longo prazo, consiste na realização de testes (KARPICKE; BUTLER; ROEDIGER III, 2009; ROEDIGER III; BUTLER, 2011). Contudo, de maneira geral, o teste é empregado predominantemente apenas como um instrumento de avaliação, visando mensurar o conhecimento adquirido, e não como um componente do processo de aprendizagem (ROEDIGER III; BUTLER, 2011; AUGUSTIN, 2014).

Não obstante a variedade de técnicas de estudo que os discentes podem implementar, como autoexplicação, sumarização, marcação do texto durante o estudo, mnemônicas, releitura, prática distribuída (ou repetição espaçada) e o uso de testes, é importante ressaltar que nem todas apresentam elevada eficácia quando o intuito é a manutenção do conhecimento a longo prazo. Por exemplo, a releitura pode possuir efeitos inconsistentes na aprendizagem e não possuir benefícios duradouros. Enquanto o uso de testes práticos pode gerar, tanto direta quanto indiretamente, melhoria na aprendizagem (DUNLOSKY, 2013; DUNLOSKY *et al.*, 2013).

Portanto, com o propósito de promover a recordação ativa por meio de testes, diversas técnicas podem ser empregadas, incluindo formas estruturadas de avaliação, tais como testes de múltipla escolha ou perguntas curtas com respostas concisas, a utilização de *flashcards*, ou ainda por meio da adoção do sistema de anotações Cornell (DUNLOSKY *et al.*,

2013).

Os benefícios para a memória decorrentes da realização de testes tendem a ser duradouros, e testes frequentes podem aprimorar o desempenho educacional em todos os níveis de ensino (ROEDIGER III; KARPICKE, 2006; SILER; BENJAMIN, 2020). A realização de testes de múltipla escolha logo após à exposição a um conteúdo, bem como a realização de um teste inicial (antes da exposição), pode melhorar a retenção de conhecimento e a recordação final (BUTLER; ROEDIGER III, 2007).

Além disso, o pós-teste revela vantagens quanto à transferência de conhecimento, inclusive para questões não anteriormente submetidas a teste. Conforme indicado por resultados de estudos, a realização de testes após a exposição ao conteúdo pode se mostrar mais benéfica para o aluno (LATIMIER *et al.*, 2019). Adicionalmente, quando conduzidos de maneira apropriada, os testes podem proporcionar outros benefícios significativos, como a identificação de áreas de conhecimento que estão consolidadas e aquelas em que há deficiências. Outrossim, contribuem para a recordação mais rápida e precisa dos conhecimentos (AKRESH-GONZALES, 2023).

Apesar de todas as evidências atuais da eficácia da recordação ativa, na prática, verifica-se que, de maneira geral, os estudantes tendem a favorecer a utilização de metodologias passivas de estudo, como a leitura repetida de determinados capítulos de livros ou a revisão frequente do material apresentado em aula. Supõe-se que tal predileção possa estar relacionada à preferência dos alunos por estratégias de estudo que otimizam a retenção a curto prazo, especialmente quando se preparam para avaliações ou tarefas a serem realizadas em um intervalo breve após o período de estudo (SODERSTROM; BJORK, 2015).

3.1.2 *Flashcards*

Uma forma de realização de recordação ativa por teste, excluindo-se as modalidades de questões abertas ou de múltipla escolha, é utilizando *flashcards*, que são cartões ou fichas de estudo que contêm informações breves em ambos os lados. Geralmente, um lado do *flashcard* exibe uma pergunta, problema ou tópico, enquanto o outro lado fornece a resposta ou solução correspondente. Essa ferramenta é frequentemente utilizada como auxílio de estudo para revisar e reforçar conceitos, fatos ou termos de forma rápida e eficaz.

Os *flashcards* podem ser físicos (em fichas pautadas, por exemplo) ou digitais. Ao longo das últimas décadas, observa-se um crescimento contínuo, tanto em variedade quanto em popularidade, especialmente no contexto digital (ZUNG; IMUNDO; PAN, 2022). Os digitais

são frequentemente caracterizados por sua natureza interativa e autodirigida, destacando-se pela capacidade de aprimorar a retenção de conhecimento. Esses recursos incorporam, de maneira integrada, tanto a recordação ativa quanto a repetição espaçada, contribuindo assim para uma abordagem eficaz no processo de aprendizagem (HART-MATYAS *et al.*, 2019).

A incorporação de *flashcards* no processo de estudo pode ser interpretada como uma modalidade de autoavaliação, implicando, portanto, no emprego da recordação ativa, fortalecendo assim a memória e a retenção de informações. Frequentemente os alunos utilizam esta técnica, visando monitorar o próprio processo de aprendizagem (WISSMAN; RAWSON; PYC, 2012; TSAI *et al.*, 2021). Pesquisas indicam que a adoção desta técnica de estudo pode resultar em uma abordagem vantajosa ao tomar decisões relativas à alocação de tempo para o aprendizado de determinado conteúdo, tornando os alunos propensos se empenharem mais em seus estudos (WISSMAN; RAWSON; PYC, 2012; PHAM *et al.*, 2016).

A incorporação de *flashcards* no estudo diário pode conferir benefícios significativos tanto a estudantes de medicina quanto a profissionais já atuantes na área médica. Dessa forma, para a elaboração desses recursos, é possível seguir alguns passos determinantes, tais como a definição do tema a ser abordado, a seleção do *software* no qual será implementado e o desenvolvimento propriamente dito. Inicialmente, é também crucial decidir se o *flashcard* adotará um formato básico, contendo geralmente uma pergunta completa e uma resposta integral, ou se será configurado com omissão de palavras, conhecido em inglês como “*Cloze deletion card*”, no qual o texto apresenta lacunas a serem preenchidas (HART-MATYAS *et al.*, 2019). Ademais, para sua produção, por vezes, são utilizados materiais como livros, palestras ou questões de concursos de áreas específicas (KOENIG; HENDERSON; BROOKE, 2022).

A aplicação desta técnica de estudo está sendo objeto de avaliação em diversas disciplinas médicas, incluindo cirurgia plástica, psiquiatria, fisiologia, ginecologia e obstetrícia, radiologia e patologia (TSAI *et al.*, 2021; SUN *et al.*, 2021; KOENIG; HENDERSON; BROOKE, 2022; SANTOS-FERREIRA *et al.*, 2023; SCHUKOW; JOHNSON; KOWALSKI, 2023; TOTH *et al.*, 2023). Observa-se, de maneira geral, uma receptividade favorável por parte dos alunos ou residentes em relação à implementação desta técnica, embora, por vezes, não se constate uma correlação direta com melhorias nas pontuações em exames ou concursos (TSAI *et al.*, 2021; SUN *et al.*, 2021). No entanto, em determinados domínios, como na cirurgia plástica, há indícios de que esta abordagem pode influenciar positivamente o desempenho dos residentes (KOENIG; HENDERSON; BROOKE, 2022).

3.1.3 Uso de softwares para realização de recordação ativa por meio de testes

A utilização da tecnologia móvel para ensino e aprendizagem é emergente, e pesquisas mostram que a propriedade de dispositivos móveis entre alunos é alta e crescente (CHEN *et al.*, 2015). Alguns estudos mostram que, atualmente, os alunos utilizam, extensivamente, recursos digitais para aprendizagem autodirigida (SCOTT; MORRIS; MARAIS, 2018). Uma variedade de aplicativos e sites está disponível para download ou acesso online, com o propósito de facilitar a prática de recordação ativa através de *flashcards* ou *quizzes*. Entre esses, destacam-se o “Quizlet”, “Brainscape” e “Anki” (SCHUKOW; JOHNSON; KOWALSKI, 2023). Estudos revelam que plataformas como estas tendem a utilizar componentes baseados em evidências visando aumentar a retenção de conhecimento dos alunos (PUMILIA *et al.*, 2020).

É relevante salientar que esses aplicativos ou sites, por vezes, incorporam elementos de gamificação. A gamificação tem sido recentemente empregada como estratégia para elevar a motivação dos alunos, resultando em melhores desempenhos em avaliações teóricas ou práticas. A gamificação envolve a aplicação de princípios de *design* de jogos, frequentemente incluindo testes ou tarefas em suas plataformas que gradualmente aumentam em complexidade, promovendo o desenvolvimento contínuo do aprendizado. Outrossim, ela manipula o sistema de recompensa, tornando os alunos mais propensos a continuar utilizando o *software* específico (SARDI; IDRI; FERNÁNDEZ-ALEMÁN, 2017; PETROVIC-DZERDZ, 2019).

Além disso, cursos preparatórios para residência médica disponibilizam aplicativos que permitem aos usuários estudar por meio da resolução de questões comentadas. Mais recentemente, esses cursos também passaram a incorporar o uso de *flashcards*, visando aprimorar a retenção de conhecimento dos alunos que estão inscritos na plataforma. É importante destacar que, em alguns casos, esses aplicativos exibem a taxa de acerto em cada questão, permitindo que os alunos comparem seu desempenho ao de seus pares, por meio de rankings, uma característica que se alinha à gamificação.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Desenho do estudo

O presente estudo foi dividido em três etapas.

A primeira foi uma pesquisa do tipo aplicada, com desenvolvimento de ferramenta tecnológica, um aplicativo, visando melhoria da aprendizagem das competências em pediatria para os alunos do quinto semestre da graduação em Medicina, principalmente ambicionando uma melhor retenção de conhecimento a longo prazo.

Após a conclusão do desenvolvimento do aplicativo, a etapa subsequente consistiu em um estudo transversal de avaliação da usabilidade e aceitação do APP, utilizando instrumentos validados.

Em seguida, a terceira etapa consistiu em um ensaio clínico não cego, também conhecido como ensaio aberto, para avaliação da eficácia do aplicativo em termos de retenção de conhecimento a longo prazo.

4.2 Local e período do estudo

O estudo foi realizado no Centro Universitário Christus (Unichristus), campus Parque Ecológico, localizado na Rua João Adolfo Gurgel, 133, Cocó, Fortaleza – CE, no período de julho de 2022 a dezembro de 2023. A instituição possui reconhecimento do MEC (Ministério da Educação). Outrossim, possui destaque no Índice Geral de Cursos (IGC), indicador de qualidade medido a partir da média ponderada das notas dos cursos da instituição.

O desenvolvimento do aplicativo para uso em smartphones foi conduzido no intervalo de julho de 2022 a junho de 2023, imediatamente após a aprovação concedida pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da instituição em questão (ANEXO A). Posteriormente a essa etapa, foram administrados questionários aos alunos que expressaram interesse em participar do estudo, abrangendo os meses de junho de 2023 e dezembro de 2023.

4.3 Amostra do estudo

A amostra utilizada no contexto deste estudo consistiu em alunos matriculados no quinto semestre do curso de medicina da Unichristus, durante os semestres de 2023.1 e 2023.2. É importante destacar que esse período corresponde ao semestre no qual é oferecido o módulo

de Pediatria.

A participação na pesquisa foi voluntária, e os alunos interessados concordaram em se envolver no estudo, comprometendo-se a assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

4.3.1 Critérios de inclusão

Este estudo incluiu os alunos matriculados e ativos no quinto semestre do curso de medicina do Centro Universitário Christus, durante o período de janeiro de 2023 a dezembro de 2023.

4.3.2 Critérios de exclusão

Foram excluídos da pesquisa os alunos que não concluíram o semestre por quaisquer razões, os que não utilizaram o aplicativo proposto ou os que optaram por não assinar o TCLE.

4.4 Construção do aplicativo

A primeira etapa para construção do aplicativo foi a produção de um protótipo. Esta etapa possui importância, visto que os protótipos tendem a favorecer o desenvolvimento das ideias, a compreensão e o *feedback* dos participantes do projeto em questão (THEIS *et al.*, 2021). A prototipação foi realizada a partir do *software* “Figma”, que é um *software* que permite a criação colaborativa e em tempo real de protótipos, sendo utilizado para desenvolver, compartilhar e testar designs destinados a aplicativos móveis e outras experiências digitais. Suas vantagens incluem flexibilidade quanto ao número de participantes no processo e a capacidade de ser acessado tanto pelo navegador quanto por aplicativos para desktop¹. Esta etapa contou com a colaboração de uma engenheira da computação com conhecimento técnico e teórico na área.

Após a conclusão do protótipo, o aplicativo foi objeto de desenvolvimento por um grupo composto por três profissionais especializados na área da computação. A aplicação foi construída utilizando o *framework* Flutter, que se vale da linguagem de programação Dart. O

¹ Informação disponível em: <https://help.figma.com/hc/en-us/articles/14563969806359-What-is-Figma>.

Flutter é uma ferramenta aplicada no desenvolvimento de aplicativos destinados a múltiplas plataformas, abrangendo Android e iOS, através da implementação de um código unificado (ALBERTO, 2023). Ademais, kits de desenvolvimento de software (SDK) específicos para dispositivos Android e Apple foram empregados no processo. No caso das plataformas Android, foram utilizadas ferramentas adicionais, como o ambiente de desenvolvimento integrado (IDE) do Android Studio e o Android do Google com suas Interface de Programação de Aplicações (APIs).

O aplicativo resultante foi intitulado “PedQuiz”, uma fusão dos termos “Pediatria” e “Quis”. Além disso, trata-se de um jogo de palavras entre “Ped” (abreviação de Pediatria) e “pedir”, sugerindo que os usuários solicitam por realização de questões ao utilizar o aplicativo. O ícone escolhido para o aplicativo apresenta a face de uma criança, com uma representação de “chupeta” em sua boca, que se assemelha a uma lupa.

Os elementos de *design* de ícones são fatores importantes para a interface de usuário móvel, podendo levar a uma maior aceitação e usabilidade de aplicativos móveis (KAMARULZAMAN *et al.*, 2020). A ambiguidade intencional entre a chupeta e a lupa foi adotada estrategicamente, seguindo uma prática comum na iconografia de aplicativos e marcas, com o objetivo de integrar de maneira criativa os simbolismos de ambas as representações. Este *design* buscou proporcionar uma identidade visual única ao aplicativo.

O APP em questão conta com duas áreas específicas para uso dos alunos. Uma área com objetivo de realização de questões de múltipla escolha, todas retiradas de concursos para residência médica ou de prova para obtenção de título de especialista em Pediatria, disponíveis livremente na internet. Todas as questões abordam parte considerável dos temas do módulo de Pediatria do curso de Medicina da Unichristus, servindo assim como meio de estudo para provas.

Comentários foram elaborados para cada questão do aplicativo, tomando como base o Tratado de Pediatria da Sociedade Brasileira de Pediatria, 5ª edição. Esta edição é a mais recente do livro-texto e é adotada como referência em módulo de Pediatria do centro universitário. Os comentários das questões têm como objetivo auxiliar os alunos a compreender a resposta de cada questão. São úteis para o aprendizado daqueles que não obtiveram sucesso ao responder, bem como para consolidar o conhecimento daqueles que acertaram.

Em outra seção do aplicativo, é designada uma área específica para a criação e implementação de estudos por meio de *flashcards* produzidos por alunos ou docentes. Além disso, ao criar o cartão eletrônico, o aluno tem a opção de compartilhá-lo para uso coletivo entre outros alunos ou mantê-lo de forma privada, restrito apenas ao criador do cartão como

ferramenta de estudo pessoal.

4.5 Disponibilização do aplicativo e instrumento de avaliação da usabilidade e aceitação

Todos os 120 estudantes matriculados no quinto semestre de 2023.2 do curso de Medicina na Unichristus receberam gratuitamente o dispositivo disponível para utilização em sistemas Android e iOS. Adicionalmente, foi oferecida a oportunidade de participação na produção de conteúdo para o aplicativo.

Após disponibilizado, o aplicativo foi testado pelos alunos, e avaliado quanto à sua usabilidade e aceitação, por meio de um questionário formado por 16 (dezesesseis) questões, sendo dez delas elaboradas com base no *System Usability Scale* (SUS) (ANEXO B), cuja escala varia de 0 a 100 (BROOKE, 1996). A partir do valor 74 o escore é considerado excelente, enquanto acima de 86 é considerado “melhor imaginável” (PADRINI-ANDRADE *et al.*, 2018).

O Sistema de Usabilidade (SUS) se destaca como um método de fácil aplicação para avaliar a usabilidade de sistemas. Por meio do SUS, foram adquiridas informações sobre a facilidade de uso, a usabilidade, a simplicidade para aprender a utilizar a aplicação e a capacidade de aprendizado. Inicialmente concebido em inglês, o SUS já foi traduzido para o português, ampliando sua acessibilidade e aplicabilidade em contextos de avaliação de sistemas na língua portuguesa (TENÓRIO *et al.*, 2010). As questões aplicadas são as seguintes:

1. Acho que gostaria de usar esse sistema com frequência.
2. Achei o sistema desnecessariamente complexo.
3. Achei o sistema fácil de usar.
4. Achei que seria necessário o apoio de um técnico para poder usar este sistema.
5. Achei que as funções do sistema estavam bem integradas.
6. Achei este sistema muito inconsistente.
7. Imagino que a maioria das pessoas aprenderia a usar esse sistema rapidamente.
8. Achei o sistema muito complicado de usar.
9. Senti-me muito confiante ao usar o sistema.
10. Precisei aprender várias coisas antes de continuar usando este sistema.

Adicionalmente, foram administradas 6 (seis) questões por meio da escala Likert (APÊNDICE A), com o intuito de avaliar a satisfação em relação ao uso do aplicativo na prática. As questões abordaram a efetividade percebida do aplicativo no aprendizado de Pediatria, a utilidade percebida do conteúdo, incluindo a qualidade e dificuldade das questões, bem como os comentários associados às respostas. Além disso, buscou-se medir o grau geral de satisfação

dos usuários. As questões utilizadas para essa avaliação são descritas a seguir:

1. O aplicativo é adequado para ensino de pediatria?
2. Qual sua opinião quanto à qualidade das questões do aplicativo?
3. Qual a sua opinião quanto ao feedback das respostas das questões?
4. Quanto ao grau de dificuldade das questões, classifique:
5. O aplicativo auxiliou no seu aprendizado em Pediatria durante o módulo?
6. Qual seu grau de satisfação geral quanto ao aplicativo?

4.6 Avaliação da retenção de conhecimento em Pediatria

Para avaliar a retenção de conhecimento em Pediatria, foi conduzido um teste de múltipla escolha (APÊNDICE B), por meio da plataforma *Google Forms*, composto por 10 questões retiradas de provas de residência médica e de concursos de título de especialista na área. Os temas abordados nas questões foram alinhados com o conteúdo ministrado nas aulas do módulo de Pediatria do curso de medicina da Unichristus, bem como em sessões tutoriais.

O teste foi aplicado um mês após o término do módulo de Pediatria, direcionado aos alunos do quinto semestre de medicina no semestre de 2023.1. Este grupo inicial de alunos não teve acesso ao aplicativo “PedQuiz”. Adicionalmente, um segundo questionário foi aplicado um mês após o encerramento do módulo de Pediatria no semestre 2023.2, envolvendo alunos do quinto semestre do curso de medicina que utilizaram o aplicativo em questão. Após, as médias das notas obtidas nos testes por ambos os grupos foram comparadas isoladamente e em relação às médias de ambos os grupos no módulo de pediatria (compostas pelas três notas das provas de pediatria da grade curricular do centro universitário), para assim avaliar se o uso do aplicativo resultou em uma retenção de conhecimento mais eficaz a longo prazo no conteúdo.

4.7 Análise estatística

Os dados obtidos no estudo foram analisados de forma quantitativa. Os questionários respondidos pelos alunos, tanto em relação a usabilidade e aceitabilidade, quanto os direcionados a avaliação da retenção de conhecimento em Pediatria foram tabuladas no Microsoft Excel para Windows. Após isto, foram exportadas para o *software SAS 9.4* e *Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)* versão 23 (IBM) no qual as análises foram realizadas considerando uma confiança de 95%. Para considerar estatisticamente significativo,

foi considerado um P valor menor que 0,05. Então, os resultados foram expostos por meio de suas frequências absoluta e porcentual.

Para a análise comparativa da retenção de conhecimento entre os dois grupos (grupo que utilizou o aplicativo e grupo que não utilizou o aplicativo), empregaram-se os testes de Kruskal-Wallis e Qui-quadrado, além de aplicação do modelo linear geral de medidas repetidas. O teste de Kruskal-Wallis é um teste não paramétrico, inicialmente proposto em 1952, pode ser considerado como o equivalente não paramétrico da análise de variância (ANOVA) unidirecional, apresentando a capacidade de comparar amostras independentes (VARGHA; DELANEY, 1998; OSTERTAGOVA; OSTERTAG; KOVÁČ, 2014). Já o Qui-quadrado, que também é uma ferramenta não paramétrica, é utilizado comumente para avaliar se há associação significativa entre duas variáveis categóricas (MCHUGH, 2013; ASLAM; SMARANDACHE, 2023).

4.8 Aspectos éticos

Para a condução este estudo foi submetido previamente e aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) da instituição, cujo número de parecer é 5.517.427, associado ao CAAE 59462722.4.0000.5049 (ANEXO A), em estrita conformidade com a Resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde e a Declaração de Helsinque. Além disso, antes de participarem da pesquisa, os alunos foram minuciosamente informados sobre os objetivos e possíveis riscos envolvidos, participando de maneira voluntária após expressar seu consentimento por meio da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (APÊNDICE C).

5. RESULTADOS

5.1 Aplicativo “PedQuiz”

O aplicativo “PedQuiz” foi desenvolvido pela equipe técnica do Centro Universitário Christus, e passou a estar disponível nas versões Android e iOS de dispositivos móveis (*smartphones*), possuindo como vantagem a possibilidade de uso *offline*. Para uso, os estudantes obtiveram acesso para *download* na versão iOS². Já para *download* da versão para Android, os alunos receberam por mensagem via *Whatsapp* o “APK” (arquivo para instalação de aplicativos em dispositivos Android).

Após o *download*, o APP passa a estar disponível no smartphone, surgindo o ícone na tela do celular (Figura 1).

Figura 1 – Ícone do aplicativo “PedQuiz” após *download*

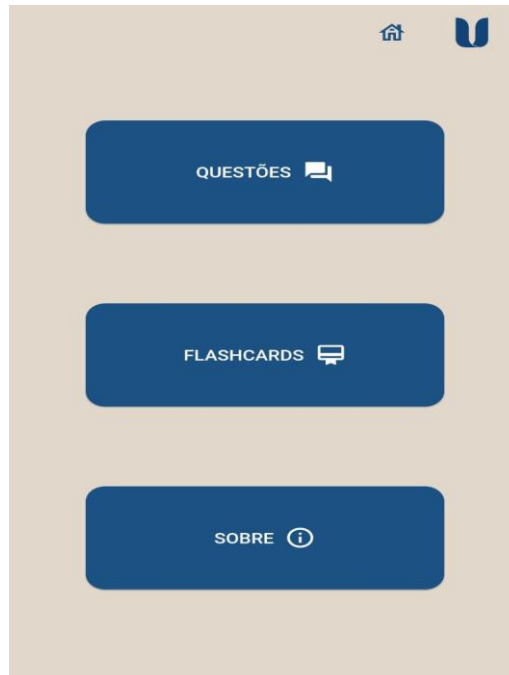


Fonte: Elaborado pelo autor.

Ao clicar no ícone para abertura do aplicativo, surge a tela inicial (Figura 2). As cores presentes nesta possuem relação próxima com as cores da instituição (azul), ademais, o símbolo da Unichristus também está presente neste local, posicionado no canto superior direito. Nesta tela inicial estão presentes três tópicos: questões, *flashcards* e “sobre” (que possui informações sobre o aplicativo).

² Por meio do link <https://testflight.apple.com/join/pCK1je3W>.

Figura 2 – Tela inicial do aplicativo “PedQuiz”



Fonte: Elaborado pelo autor.

Caso o aluno opte por clicar em “sobre”, uma nova tela surgirá, com informações sobre o aplicativo, os seus objetivos, o público-alvo e os criadores (Figura 3).

Figura 3 – Tela com informações sobre o aplicativo



Fonte: Elaborado pelo autor.

Ao optar por realizar questões, o aluno pode acessar a seção correspondente

clicando no ícone “questões”, o que levará a uma nova tela com diversas áreas da Pediatria. Nessa tela, o aluno tem a flexibilidade de escolher o tema que deseja estudar no momento (Figura 4). Após a seleção do tema, uma tela subsequente exibe uma questão, identificando de qual processo seletivo ela foi extraída (indicado no canto superior esquerdo da questão) (Figura 5).

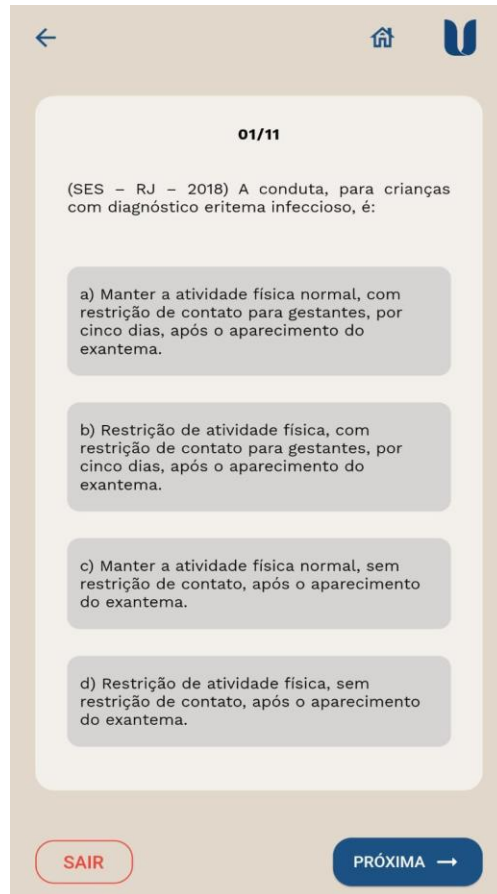
No caso de uma resposta correta, o comentário da questão fica disponível, indicando a alternativa correta, com um plano de fundo de coloração verde (Figura 6). Por outro lado, em caso de resposta incorreta, o comentário da questão também é apresentado, indicando a alternativa correta, mas com um plano de fundo vermelho (Figura 7). Esse sistema visa proporcionar uma experiência interativa e formativa para o estudante.

Figura 4 – Tela com conteúdos disponíveis para realização de questões



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 5 – Tela com questão sobre doenças exantemáticas – Concurso SES-RJ 2018



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 6 – Tela em caso de resposta correta com comentário sobre a questão



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 7 – Tela em caso de resposta equivocada. Comentário e indicação de alternativa correta



Fonte: Elaborado pelo autor.

Caso o discente não deseje realizar questões de múltipla escolha, mas sim, produzir ou estudar por meio de *flashcards*, é necessário clicar no ícone “*flashcards*”. A partir disso, uma tela com dois ícones aparece (Figura 8), sendo um deles os *flashcards* “públicos”, que já foram produzidos e postados por outros alunos ou professores, e outra onde o aluno pode armazenar apenas para ele seus próprios cartões. Caso o discente opte por averiguar o setor no qual são armazenados cartões de forma pública, uma tela com todos os temas já publicados se faz presente (Figura 9).

Caso o aluno esteja estudando, e faça a opção de produzir um cartão eletrônico naquele momento, ele pode clicar no “+”, presente na área de *flashcards* públicos. Assim, uma tela subsequente surge (Figura 10), na qual o discente pode escrever uma pergunta e uma resposta, além de optar por tornar aquele cartão disponível para outros alunos ou não, ao clicar em “privado” ou “público”.

Figura 8 – Tela com *flashcards* públicos e de domínio pessoal



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 9 – Tela com *flashcards* disponíveis de forma pública



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 10 – Tela com aba para produção de *flashcards*



Fonte: Elaborado pelo autor.

Na possibilidade de optar por estudar por um cartão eletrônico já produzido previamente, o aluno pode clicar sobre o ícone de algum *flashcard* público. Assim, surge uma nova tela com uma pergunta (Figura 11). O aluno então deve tentar responder esta pergunta sem ver a resposta inicialmente, realizando assim recordação ativa por meio de teste. Após responder, é possível clicar no ícone “ver resposta” e, como resultado, uma nova tela exibe a resposta correta (Figura 12). Uma vez realizada a produção do aplicativo, e ter sido utilizado por alunos do quinto semestre, foi realizada a análise da usabilidade do APP.

Figura 11 – Tela com pergunta de *flashcard* público sobre o assunto “Artrite”



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 12 – Tela com resposta do *flashcard* público sobre “Artrite”



Fonte: Elaborado pelo autor.

5.2 Avaliação da usabilidade do aplicativo pelos alunos

36 participantes, de um total de 120 alunos do quinto semestre do curso de medicina, avaliaram o APP “PedQuiz” após sua disponibilização no segundo semestre do ano de 2023. Por meio da aplicação do questionário, foi possível averiguar que o APP em questão possui uma boa avaliação quanto à usabilidade. A tabela 1 apresenta um resumo das respostas para cada item do questionário.

Tabela 1 – Respostas dos alunos do quinto semestre de medicina do Centro Universitário Christus acerca da usabilidade do APP “PedQuiz” (N = 36)

Perguntas		N	%
Eu acho que gostaria de usar este sistema (aplicativo) frequentemente	Discordo totalmente	0	0,0
	Discordo	0	0,0
	Indiferente	2	5,6
	Concordo	8	22,2
	Concordo totalmente	26	72,2
Eu achei o sistema (aplicativo) desnecessariamente complexo	Discordo totalmente	22	61,1
	Discordo	11	30,6
	Indiferente	1	2,8
	Concordo	1	2,8
	Concordo totalmente	1	2,8
Eu achei o sistema fácil para usar	Discordo totalmente	0	0,0
	Discordo	0	0,0
	Indiferente	1	2,8
	Concordo	13	36,1
	Concordo totalmente	22	61,1
Eu acho que precisaria do apoio de um suporte técnico para ser possível usar este sistema	Discordo totalmente	18	50
	Discordo	12	33,3
	Indiferente	2	5,6
	Concordo	4	11,1
	Concordo totalmente	0	0,0
Eu achei que as diversas funções neste sistema foram bem integradas	Discordo totalmente	0	0,0
	Discordo	0	0,0
	Indiferente	2	5,6
	Concordo	11	30,6
	Concordo totalmente	23	63,9
Eu achei que houve muita inconsistência neste sistema	Discordo totalmente	22	61,1
	Discordo	11	30,6
	Indiferente	3	8,3
	Concordo	0	0,0
	Concordo totalmente	0	0,0
Eu imagino que a maioria das pessoas aprenderia a usar esse sistema rapidamente	Discordo totalmente	0	0,0
	Discordo	2	5,6
	Indiferente	1	2,8
	Concordo	10	27,8
	Concordo totalmente	23	63,9
Eu achei o sistema muito pesado para uso	Discordo totalmente	17	47,2
	Discordo	14	38,9
	Indiferente	5	13,9

	Concordo	0	0,0
	Concordo totalmente	0	0,0
Eu me senti muito confiante em utilizar esse sistema	Discordo totalmente	0	0,0
	Discordo	1	2,8
	Indiferente	4	11,1
	Concordo	12	33,3
	Concordo totalmente	19	52,8
Eu precisei aprender uma série de coisas antes que eu pudesse começar a utilizar esse sistema	Discordo totalmente	18	50
	Discordo	9	25
	Indiferente	5	13,9
	Concordo	4	11,1
	Concordo totalmente	0	0,0

Notas: N= Número de alunos

Fonte: Elaborado pelo autor.

A Tabela 2 apresenta um resumo da análise acerca da usabilidade do aplicativo “PedQuiz”, conduzida com a participação de 36 alunos. Os resultados revelam que o aplicativo “PedQuiz” recebeu avaliações favoráveis, possuindo então uma boa usabilidade (85,9), de acordo com a visão dos discentes.

Tabela 2 – Avaliação da usabilidade do aplicativo “PedQuiz” pelos alunos do quinto semestre de medicina do Centro Universitário Christus (N = 36)

Escore SUS	Valor (%)
Média	85,9
Intervalo de confiança	81,54 - 90,27
Máximo	100
Mínimo	50
Desvio padrão	12,9

Fonte: Elaborado pelo autor.

5.3 Avaliação da satisfação dos alunos sobre o aplicativo

Em relação à avaliação da satisfação, averiguada por meio de seis questões, foi perceptível também que os alunos demonstraram estar satisfeitos com o APP. Quando questionados sobre se o aplicativo “PedQuiz” era adequado para o ensino em Pediatria, 97,2% (N = 35) concordaram totalmente. Ademais, 88,9% (N = 32) dos participantes da pesquisa relataram que acharam as questões disponíveis no aplicativo ótimas.

Em relação ao questionamento do *feedback* das questões, 86,1% (N = 31) alunos

acharam que estes eram ótimos. Além disso, 75% (N = 27) dos alunos informaram achar “regular” o nível das questões presentes no APP.

Por fim, 94,4% (N = 34) concordou parcialmente ou totalmente com que o aplicativo auxiliou no aprendizado em Pediatria, e 97,2% (N = 35) afirmou ter grau de satisfação bom ou ótimo com o aplicativo em questão.

O resultado acerca da satisfação dos alunos do quinto semestre de medicina em relação ao APP “PedQuiz” está descrito na tabela abaixo.

Tabela 3 – Satisfação dos alunos do quinto semestre de medicina do Centro Universitário Christus acerca do APP “PedQuiz” (N = 36)

Perguntas		N	%
O aplicativo é adequado para ensino de pediatria?	Concordo parcialmente	1	2,8
	Concordo totalmente	34	94,4
	Não concordo nem discordo	1	2,8
Qual sua opinião quanto à qualidade das questões do aplicativo?	Bom	3	8,3
	Ótimo	32	88,9
	Regular	1	2,8
Qual a sua opinião quanto ao feedback das respostas das questões?	Bom	4	11,1
	Ótimo	31	86,1
	Regular	1	2,8
Quanto ao grau de dificuldade das questões, classifique:	Difícil	6	16,7
	Fácil	2	5,6
	Muito difícil	1	2,8
	Regular	27	75,0
O aplicativo auxiliou no seu aprendizado em Pediatria durante o módulo?	Concordo parcialmente	3	8,3
	Concordo totalmente	31	86,1
	Discordo parcialmente	1	2,8
	Não concordo nem discordo	1	2,8
Qual seu grau de satisfação geral quanto ao aplicativo?	Bom	2	5,6
	Ótimo	33	91,6
	Regular	1	2,8

Notas: N= Número de alunos

Fonte: Elaborado pelo autor.

5.4 Avaliação da retenção de conhecimento em Pediatria

No primeiro semestre de 2023, um total de 38 alunos, de um grupo de 120 estudantes matriculados no quinto semestre do curso de medicina, responderam ao teste em

Pediatria (composto de 10 questões de múltipla-escolha). Vale ressaltar que esses discentes não utilizaram o aplicativo “PedQuiz”. Em contrapartida, durante o segundo semestre de 2023, 20 alunos, provenientes também de uma totalidade de 120, realizaram o mesmo teste, porém, estes tiveram a oportunidade de utilizar o referido aplicativo.

Quanto à avaliação da retenção de conhecimento em Pediatria, ao comparar os dois grupos de alunos, é possível afirmar que os discentes que fizeram uso do aplicativo apresentaram uma média final de acertos superior (58%) em relação aos que não utilizaram (53%). Além disso, os alunos que utilizaram o aplicativo “PedQuiz” demonstraram taxas superiores de acertos na maioria das questões. As exceções foram observadas nas questões 6 e 10, que abordaram os temas de Glomerulonefrite Pós-estreptocócica e Bronquiolite viral aguda, respectivamente.

Apesar de a turma que utilizou o aplicativo ter demonstrado resultados superiores, a análise comparativa entre as duas turmas não revelou diferenças estatisticamente significativas, incluindo a comparação das médias finais ($P = 0,1532$) (Tabela 4).

Tabela 4 – Comparação entre respostas corretas e incorretas dos alunos do quinto semestre de medicina do Centro Universitário Christus que utilizaram o APP “PedQuiz” e os que não utilizaram (N = 58)

Acertos	Turma		Total (N=58)	P-value
	Com app N (%)	Sem app N (%)		
Questão 1	17 (85)	32 (84,2)	49 (84,5)	0,9371 ³
Questão 2	15 (75)	28 (73,7)	43 (74,1)	0,9134 ¹
Questão 3	15 (75)	22 (57,9)	37 (63,8)	0,1976 ¹
Questão 4	16 (80)	24 (63,2)	40 (69)	0,1876 ¹
Questão 5	6 (30)	10 (26,3)	16 (27,6)	0,7654 ¹
Questão 6	18 (90)	35 (92,1)	53 (91,4)	0,7860 ¹
Questão 7	7 (35)	12 (31,6)	19 (32,8)	0,7919 ¹
Questão 8	9 (45)	14 (36,8)	23 (39,7)	0,5461 ¹
Questão 9	11 (55)	15 (39,5)	26 (44,8)	0,2584 ¹
Questão 10	2 (10)	9 (23,7)	11 (19)	0,2064 ¹
Nota				
Média (SD)	5,8 (1,32)	5,3 (1,56)	5.5 (1,49)	0,1532 ⁴
Mediana (IQR)	6,0 (5,0 - 7,0)	5,0 (4,0 - 7,0)	5.5 (4,0 - 7,0)	
N	20	38	58	

Notas: N= número de alunos

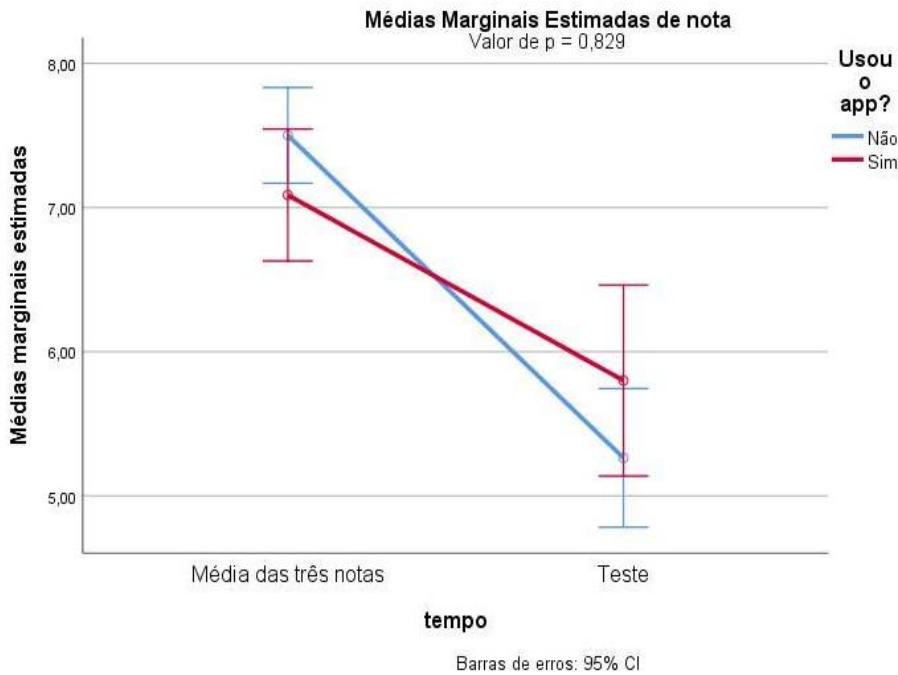
Fonte: Elaborado pelo autor.

³ Chi-Square.

⁴ Kruskal-Wallis.

Em relação à comparação das médias entre os testes aplicados e as notas obtidas no módulo de pediatria, o grupo que não utilizou o APP apresentou nota média no módulo de pediatria de 7,5. Já o grupo que utilizou o APP, no módulo, apresentou nota média de 6,8. Logo, houve uma redução na média em 2,2 pontos e 1 ponto, respectivamente, quando comparadas com as notas obtidas no teste aplicado após um mês da finalização do módulo. Entretanto, apesar da redução do grupo que utilizou o APP ter sido mais acentuada quando comparada ao grupo que não utilizou, o resultado não apresentou resultado significativo ($P = 0,829$). Os detalhes desta comparação estão demonstrados na figura abaixo (Figura 13).

Figura 13 – Comparação entre as notas obtidas entre ambos os grupos no módulo de Pediatria e no teste em Pediatria



Fonte: Elaborado pelo autor.

6. DISCUSSÃO

Apesar do aumento do interesse no potencial da recordação ativa no contexto da aprendizagem, e da crescente tendência de abandonar métodos tradicionais em favor de técnicas mais eficientes e com vantagens distintas, observa-se que ainda há uma subutilização de técnicas que promovem a prática da recordação ativa, como os *flashcards* (MARINELLI *et al.*, 2022; TOTH *et al.*, 2023). O aplicativo intitulado “PedQuiz”, desenvolvido para as plataformas Android e iOS, visou exatamente o estímulo da prática de recordação, além de tentar avaliar o impacto da ferramenta na retenção de conhecimento a longo prazo dos alunos.

O “PedQuiz” revelou possuir bons índices de usabilidade e satisfação, obtendo uma avaliação positiva por parte dos estudantes de medicina do quinto semestre da Unichristus. É importante destacar a relevância de um profissional docente especialista na área separar as questões e preparar *flashcards*, visto que em plataformas já disponíveis, como o *software* Anki, é necessário haver precaução com a qualidade e precisão dos cartões digitais criados anonimamente (TOTH *et al.*, 2023).

No entanto, apesar de bons índices de satisfação, constatou-se que o APP em questão não exerceu um impacto significativo na retenção de conhecimento em Pediatria quando foi comparado o grupo que utilizou o aplicativo com o grupo que não teve a oportunidade de utilizar.

O impacto na retenção de conhecimento a longo prazo é condizente com alguns estudos desenvolvidos em outras áreas. Um estudo com 31 residentes de Ginecologia e Obstetrícia objetivou demonstrar o impacto do uso de *flashcards* na obtenção de melhores notas no exame de treinamento em obstetrícia e ginecologia, e apesar de aparente melhora na pontuação, o trabalho não demonstrou significância estatística ($p = 0,06$) (TSAI *et al.*, 2021).

Um outro estudo com 101 estudantes do primeiro ano de medicina utilizou *flashcards* para avaliar o impacto na aprendizagem em psiquiatria. Após a análise final, também não houve impacto significativo nas notas dos alunos ($p = 0,054$) (SUN *et al.*, 2021). Ademais, um trabalho conduzido por Schmidmaier *et al.* (2011), com alunos do 3º ao 5º ano de medicina em Munique, também a partir de uso de *flashcards* para aplicação de recordação ativa e repetição espaçada, concluiu que estas técnicas podem aumentar a retenção de conhecimento em um prazo de tempo mais curto ($p < 0,001$), entretanto, para períodos mais longos, não parece possuir relevância estatística.

Apesar desses achados quanto ao efeito na retenção de conhecimento, um estudo com 558 participantes evidenciou que a utilização de *flashcards* digitais no estudo de fisiologia

médica, especialmente nas áreas de fisiologia cardiovascular e locomotora, resultou em melhorias significativas na aprendizagem dos alunos, especialmente quando o emprego de cartões digitais era mais frequente, apresentando $p < 0,001$ (SANTOS-FERREIRA *et al.*, 2023). Outrossim, um estudo conduzido com 72 estudantes de medicina, que utilizaram *flashcards* e realizaram testes de múltipla escolha, demonstrou também melhoria em pontuações no exame de licenciamento médico nos Estados Unidos (DENG; GLUCKSTEIN; LARSEN, 2015). Igualmente, um trabalho na área da cirurgia ortopédica, com doze alunos, demonstrou melhoria nas notas finais de exames após uso de *flashcards* por meio do *software* Anki, com uma forte correlação entre as notas e o tempo gasto de estudo ($p < 0,001$) (LAMBERS; TALIA, 2021).

O presente estudo não permitiu afirmar, de forma significativa, que houve uma melhora na retenção de conhecimento dos alunos no que diz respeito à temática de Pediatria. Uma das limitações possíveis, que pode ter contribuído para tal incerteza, é o tamanho restrito da amostra. Apesar de 32,7% dos alunos do quinto semestre de medicina no período de 2023.1 e 16,7% dos alunos do período de 2023.2 terem participado do teste, a representatividade da população é limitada.

Ademais, ressalta-se que o aplicativo foi utilizado exclusivamente por uma turma específica do curso de medicina, enquanto a comparação das notas foi conduzida entre duas turmas distintas. É plausível supor que, se fossem avaliados alunos pertencentes à mesma turma, permitindo a comparação entre aqueles que não utilizaram o aplicativo e os que o utilizaram como ferramenta de estudo, a análise final poderia apresentar resultados diferentes.

Conforme evidenciado por estudos realizados por Lambers e Talia (2021) e Santos-Ferreira *et al.* (2023) o tempo investido em técnicas que incorporam a recordação ativa como elemento central tornou os estudantes mais propensos a alcançar desempenhos acadêmicos superiores. Isso posto, outro fator que pode ter exercido impacto considerável nos resultados diz respeito à forma como os alunos utilizaram o APP. Não é possível determinar com precisão o tempo dedicado aos estudos por meio de questões de múltipla escolha e *flashcards*. É possível que estes discentes utilizaram na maior parte do tempo técnicas passivas em seus estudos, como leitura de livro texto ou leitura de aulas disponibilizadas pelos docentes, e pouco utilizaram o APP no grupo exposto. Além disso, não se pode afirmar com certeza se os alunos empregaram a técnica de recordação ativa de maneira apropriada.

Apesar disto, o presente estudo demonstrou que os estudantes de medicina do quinto semestre se mostraram satisfeitos com o uso do APP, com 94,4% deles concordando que o aplicativo auxiliou no aprendizado em Pediatria, e 97,2% afirmando ter grau de satisfação bom ou ótimo com o aplicativo em questão. Resultados semelhantes foram evidenciados, como

o trabalho de Tsai *et al.* (2021), que afirmaram que o *flashcard* foi bem recebido pelos residentes de ginecologia e obstetrícia para preparação para exames, e o estudo de Sun *et al.* (2021), que revelou boa receptividade do novo recurso de estudo eletrônico pelos estudantes de medicina do primeiro ano para instrução psiquiátrica na faculdade de medicina.

Além disso, outro estudo, conduzido com residentes em um rodízio de emergência pediátrica, empregando a abordagem da recordação ativa e repetição espaçada por meio da resolução de questões no *software Qstream*, evidenciou a satisfação da maioria dos participantes com o método empregado. Adicionalmente, os participantes expressaram o desejo de utilizar um modelo semelhante novamente (HOUSE; MONUTEAUX; NAGLER, 2017).

Além da boa satisfação dos discentes, o aplicativo também obteve bons índices de usabilidade (85,9), quando avaliado por meio do instrumento validado SUS. Logo, o APP “PedQuiz” se mostra como uma boa ferramenta complementar aos estudos dos alunos do curso de medicina, podendo auxiliar na construção de conhecimento, por meio do uso da recordação ativa.

Algumas limitações no presente estudo merecem destaque. Inicialmente, como citado anteriormente, o tamanho da amostra pode ter sido insuficiente para realização de uma avaliação mais precisa acerca do impacto da recordação ativa na retenção de conhecimento. Além disso, foram avaliados grupos com alunos de duas turmas distintas. Não obstante, considerando que a pesquisa se concentrou exclusivamente em uma área específica da medicina, e com estudantes de um único centro universitário e de um único semestre (quinto), os resultados encontrados não podem ser generalizados para outros grupos de estudantes.

Mais estudos sobre a utilização de recordação ativa para retenção de conhecimento devem ser realizados, abrangendo outras especialidades médicas e alunos de semestres e instituições distintas, objetivando melhor avaliação desta temática.

7. CONCLUSÃO

O aplicativo “PedQuiz”, desenvolvido para as plataformas Android e iOS, recebeu avaliações positivas por parte dos alunos do quinto semestre de medicina da Unichristus, com bons índices de usabilidade e satisfação desses discentes.

Não foi possível afirmar que o aplicativo ocasionou aumento na retenção de conhecimento a longo prazo entre os estudantes. Apesar disso, o aplicativo desenvolvido pode funcionar como uma alternativa de estudo por meio de recordação ativa baseada em testes em Pediatria, com boa satisfação e usabilidades entre alunos de medicina.

REFERÊNCIAS

- AKRESH-GONZALES, J. What Is the Testing Effect, and How Does It Affect Learning, Knowledge, and Retention? **NEJM Knowledge +**, Massachusetts, v. 1, n. 1, p. 1-10, dez. 2023. Disponível em: <https://knowledgeplus.nejm.org/blog/what-is-the-testing-effect-and-how-does-it-affect-learning-knowledge-and-retention/>. Acesso em: 17 dez. 2023.
- ALBERTO, M. Flutter: o que é e tudo sobre o framework. **Alura**, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 1-10, set. 2023. Disponível em: <https://www.alura.com.br/artigos/flutter>. Acesso em: 17 dez. 2023.
- ASLAM, M.; SMARANDACHE, F. Chi-square test for imprecise data in consistency table. **Infinite Study**, Londres, v. 1, n. 1, p. 1-5, out. 2023. Disponível em: <https://philpapers.org/archive/ASLCTF.pdf>. Acesso em: 17 dez. 2023.
- AUGUSTIN, M. How to learn effectively in medical school: test yourself, learn actively, and repeat in intervals. **The Yale journal of biology and medicine**, Rockville Pike, v. 87, n. 2, p. 207-212, jun. 2014. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4031794/>. Acesso em: 20 fev. 2024.
- BROOKE, J. SUS: A quick and dirty usability scale. Usability Evaluation in Industry. **Redhatch**, Earley, v. 1, n. 1, p. 189-194, dez. 1996. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/228593520_SUS_A_quick_and_dirty_usability_scale. Acesso em: 20 fev. 2024.
- BUTLER, A. C.; ROEDIGER III, H. L. Testing improves long-term retention in a simulated classroom setting. **European Journal of Cognitive Psychology**, Londres, v. 19, n. 4, p. 514-527, dez. 2007. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/09541440701326097>. Acesso em: 20 fev. 2024.
- CHEN, B. *et al.* Students' mobile learning practices in higher education: a multi-year study. **Educause review**, New York, v. 7, n. 1, p. 1-10, jun. 2015. Disponível em: <https://er.educause.edu/articles/2015/6/students-mobile-learning-practices-in-higher-education-a-multiyear-study>. Acesso em: 20 fev. 2024.
- DENG, F.; GLUCKSTEIN, J. A.; LARSEN, D. P. Student-directed retrieval practice is a predictor of medical licensing examination performance. **Perspectives on medical education**, Houten, v. 4, n. 1, p. 308-313, dez. 2015. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26498443/>. Acesso em: 20 fev. 2024.
- DUNLOSKEY, J. *et al.* Improving students' learning with effective learning techniques: Promising directions from cognitive and educational psychology. **Psychological Science in the Public Interest**, Malden, v. 14, n. 1, p. 4-58, dez. 2013. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26173288/>. Acesso em: 20 fev. 2024.
- DUNLOSKEY, J. Strengthening the student toolbox: study strategies to boost learning. **American Educator**, New York, v. 37, n. 3, p. 12-21, dez. 2013. Disponível em: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1021069.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2024.

FENG, K. *et al.* Spaced learning enhances episodic memory by increasing neural pattern similarity across repetitions. **Journal of Neuroscience**, New York, v. 39, n. 27, p. 5351-5360, dez. 2019. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6607761/>. Acesso em: 20 fev. 2024.

GHANBARI, S.; HAGHANI, F.; AKBARFAHIMI, M. Practical points for brain-friendly medical and health sciences teaching. **Journal of education and health promotion**, Mumbai, v. 8, n. 1, p. 198, dez. 2019. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31807589/>. Acesso em: 20 fev. 2024.

HART-MATYAS, M. *et al.* Twelve tips for medical students to establish a collaborative flashcard project. **Medical teacher**, Londres, v. 41, n. 5, p. 505-509, dez. 2019. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29378455/>. Acesso em: 20 fev. 2024.

HOUSE, H.; MONUTEAUX, M. C.; NAGLER, J. A randomized educational interventional trial of spaced education during a pediatric rotation. **AEM Education and Training**, New York, v. 1, n. 2, p. 151-157, dez. 2017. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/aet2.10025>. Acesso em: 20 fev. 2024.

KAMARULZAMAN, N. A. *et al.* Comparative study of icon design for mobile application. **Journal of Physics: Conference Series**, v. 1, n. 1, p. 1-14, dez. 2020. Disponível em: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1551/1/012007/pdf>. Acesso em: 20 fev. 2024.

KARPICKE, J. D.; BUTLER, A. C.; ROEDIGER III, H. L. Metacognitive strategies in student learning: Do students practise retrieval when they study on their own? **Memory**, Hove, v. 17, n. 4, p. 471-479, dez. 2009. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19358016/>. Acesso em: 20 fev. 2024.

KARPICKE, J. D.; GRIMALDI, P. J. Retrieval-based learning: A perspective for enhancing meaningful learning. **Educational Psychology Review**, New York, v. 24, n. 3, p. 401-418, dez. 2012. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/43546799>. Acesso em: 20 fev. 2024.

KARPICKE, J. D. Retrieval-based learning: active retrieval promotes meaningful learning. **Current Directions in Psychological Science**, Washington, v. 21, n. 3, p. 157-163, dez. 2012. Disponível em: <https://psycnet.apa.org/record/2012-14871-002>. Acesso em: 20 fev. 2024.

KOENIG, Z. A.; HENDERSON, J. T.; BROOKE, S. M. Creating a spaced repetition model to supplement education in plastic surgery. **Plastic and Reconstructive Surgery Global Open**, Filadélfia, v. 10, n. 5, p. 17-43, dez. 2022. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35620507/>. Acesso em: 20 fev. 2024.

LAMBERS, A.; TALIA, A. J. Spaced repetition learning as a tool for orthopedic surgical education: a prospective cohort study on a training examination. **Journal of surgical education**, New York, v. 78, n. 1, p. 134-139, dez. 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32703740/>. Acesso em: 20 fev. 2024.

LATIMIER, A. *et al.* Does pre-testing promote better retention than post-testing? **NPJ science of learning**, Londres, v. 4, n. 1, p. 1-15, dez. 2019. Disponível em:

<https://www.nature.com/articles/s41539-019-0053-1>. Acesso em: 20 fev. 2024.

LYLE, K. B. *et al.* How the amount and spacing of retrieval practice affect the short-and long-term retention of mathematics knowledge. **Educational Psychology Review**, New York, v. 32, n. 1, p. 277-295, dez. 2020. Disponível em:

<https://link.springer.com/article/10.1007/s10648-019-09489-x>. Acesso em: 20 fev. 2024.

MARINELLI, J. P. *et al.* Harnessing the power of spaced repetition learning and active recall for trainee education in otolaryngology. **American Journal of Otolaryngology**, New York, v. 43, n. 5, p. 103-195, dez. 2022. Disponível em:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35581105/>. Acesso em: 20 fev. 2024.

MCHUGH, M. L. The chi-square test of independence. **Biochemia medica**, Rockville Pike, v. 23, n. 2, p. 143-149, dez. 2013. Disponível em:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3900058/>. Acesso em: 20 fev. 2024.

OSTERTAGOVA, E.; OSTERTAG, O.; KOVÁČ, J. Methodology and application of the Kruskal-Wallis test. **Applied mechanics and materials**, Baech, v. 611, p. 115-120, dez. 2014. Disponível em: <https://www.scientific.net/AMM.611.115>. Acesso em: 20 fev. 2024.

ÖZYURT, Ö.; ÖZYURT, H. Learning style based individualized adaptive e-learning environments: Content analysis of the articles published from 2005 to 2014. **Computers in Human Behavior**, New York, v. 52, n. 1, p. 349-358, dez. 2015. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0747563215004604>. Acesso em: 20 fev. 2024.

PADRINI-ANDRADE, L. *et al.* Evaluation of usability of a neonatal health information system according to the user's perception. **Revista Paulista de Pediatria**, São Paulo, v. 37, n. 1, p. 90-96, dez. 2018. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/rpp/a/T5sJ3dTFcZJrxLhRv9XBQhM/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 20 fev. 2024.

PETROVIC-DZERDZ, M. Gamifying online tests to promote retrieval-based learning. **International Review of Research in Open and Distributed Learning**, Athabasca, v. 20, n. 2, p. 24-43, dez. 2019. Disponível em:

<https://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/3812/5055>. Acesso em: 20 fev. 2024.

PHAM, X. *et al.* Card-based design combined with spaced repetition: A new interface for displaying learning elements and improving active recall. **Computers & Education**, New York, v. 98, n. 1, p. 142-156, dez. 2016. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S036013151630077X>. Acesso em: 20 fev. 2024.

PUMILIA, C. A. *et al.* An evidence-based guide for medical students: how to optimize the use of expanded-retrieval platforms. **Cureus**, Palo Alto, v. 12, n. 9, p. 72-103, dez. 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33062495/>. Acesso em: 20 fev. 2024.

ROEDIGER III, H. L.; BUTLER, A. C. The critical role of retrieval practice in long-term retention. **Trends in cognitive sciences**, New York, v. 15, n. 1, p. 20-27, dez. 2011. Disponível em: <https://www.haiti-now.org/wp-content/uploads/2017/05/2010-The-critical->

role-of-retrieval-practice-in-long-term-retention-Roediger_Butler.pdf. Acesso em: 20 fev. 2024.

ROEDIGER III, H. L.; KARPICKE, J. D. The power of testing memory: Basic research and implications for educational practice. **Perspectives on psychological science**, Washington, v. 1, n. 3, p. 181-210, dez. 2006. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26151629/>. Acesso em: 20 fev. 2024.

SANTOS-FERREIRA, D. *et al.* Digital flashcards and medical physiology performance-a dose-dependent effect. **Advances in Physiology Education**, Rockville, v. 48, n. 1, p. 80-87, dez. 2023. Disponível em: <https://journals.physiology.org/doi/epdf/10.1152/advan.00138.2023>. Acesso em: 20 fev. 2024.

SARDI, L.; IDRI, A.; FERNÁNDEZ-ALEMÁN, J. L. A systematic review of gamification in e-Health. **Journal of biomedical informatics**, San Diego, v. 71, n. 1, p. 31-48, dez. 2017. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28536062/>. Acesso em: 20 fev. 2024.

SCHMIDMAIER, R. *et al.* Using electronic flashcards to promote learning in medical students: retesting versus restudying. **Medical education**, Oxford, v. 45, n. 11, p. 1101-1110, dez. 2011. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21988625/>. Acesso em: 20 fev. 2024.

SCHUKOW, C. P.; JOHNSON, C. V.; KOWALSKI, P. Is There Utility for Implementing Digital Flash Card Applications in Pathology Undergraduate and Graduate Medical Education? **Archives of Pathology & Laboratory Medicine**, Chicago, v. 147, n. 2, p. 133-134, dez. 2023. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36701803/>. Acesso em: 20 fev. 2024.

SCOTT, K.; MORRIS, A.; MARAIS, B. Medical student use of digital learning resources. **The clinical teacher**, Oxford, v. 15, n. 1, p. 29-33, dez. 2018. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28300343/>. Acesso em: 20 fev. 2024.

SILER, J.; BENJAMIN, A. S. Long-term inference and memory following retrieval practice. **Memory & Cognition**, New York, v. 48, n. 1, p. 645-654, dez. 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31820371/>. Acesso em: 20 fev. 2024.

SODERSTROM, N. C.; BJORK, R. A. Learning versus performance: an integrative review. **Perspectives on Psychological Science**, New York, v. 10, n. 2, p. 176-199, dez. 2015. Disponível em: https://bjorklab.psych.ucla.edu/wp-content/uploads/sites/13/2016/11/soderstorm_ra_learningvsperformance.pdf. Acesso em: 20 fev. 2024.

SUN, M. *et al.* Spaced repetition flashcards for teaching medical students psychiatry. **Medical Science Educator**, New York, v. 31, n. 1, p. 1125-1131, abr. 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34457956/>. Acesso em: 20 fev. 2024.

TENÓRIO, J. M. *et al.* Desenvolvimento e avaliação de um protocolo eletrônico para atendimento e monitoramento do paciente com doença celíaca. **Revista de Informática teórica e aplicada**, Porto Alegre, v. 17, n. 2, p. 210-220, dez. 2010. Disponível em: https://seer.ufrgs.br/rita/article/view/rita_v17_n2_p210. Acesso em: 20 fev. 2024.

THEIS, M. R. *et al.* A importância da prototipagem no processo de design e suas relações como mídia do conhecimento. *In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE CONHECIMENTO E INOVAÇÃO*, 11., 2021, Maringá. **Anais** [...]. Maringá, 2021. Disponível em: <https://proceeding.ciki.ufsc.br/index.php/ciki/article/view/1058>. Acesso em: 20 fev. 2024.

TOPPINO, T. C.; GERBIER, E. About practice: repetition, spacing, and abstraction. *In: ROSS, B. H. (org.). Psychology of learning and motivation*. Cambridge: Elsevier, 2014. p. 113-189.

TOTH, E. *et al.* Anki Flashcards for Radiology Education. **Current Problems in Diagnostic Radiology**, Chicago, v. 52, n. 6, p. 453-455, nov./dez. 2023. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37679227/>. Acesso em: 20 fev. 2024.

TSAI, S. *et al.* Novel spaced repetition flashcard system for the in-training examination for obstetrics and gynecology. **Medical Science Educator**, New York, v. 31, n. 4, p. 1393-1399, dez. 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34457982/>. Acesso em: 20 fev. 2024.

VARGHA, A.; DELANEY, H. D. The Kruskal-Wallis test and stochastic homogeneity. **Journal of Educational and behavioral Statistics**, New York, v. 23, n. 2, p. 170-192, dez. 1998. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/1165320>. Acesso em: 20 fev. 2024.

WINN, A. S. *et al.* Applying cognitive learning strategies to enhance learning and retention in clinical teaching settings. **MedEdPORTAL**, Rockville Pike, v. 15, n. 1, p. 108-150, dez. 2019. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6946583/>. Acesso em: 20 fev. 2024.

WISSMAN, K. T.; RAWSON, K. A.; PYC, M. A. How and when do students use flashcards? **Memory**, Hove, v. 20, n. 6, p. 568-579, dez. 2012. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22671698/>. Acesso em: 20 fev. 2024.

ZUNG, I.; IMUNDO, M. N.; PAN, S. C. How do college students use digital flashcards during self-regulated learning? **Memory**, Hove, v. 30, n. 8, p. 923-941, dez. 2022. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35392761/>. Acesso em: 20 fev. 2024.

APÊNDICE A – Questionário de satisfação

Avaliação do aplicativo

1. O aplicativo é adequado para ensino de pediatria?

- Concordo totalmente
- Concordo parcialmente
- Não concordo nem discordo
- Discordo parcialmente
- Discordo totalmente

2. Qual sua opinião quanto à qualidade das questões do aplicativo?

- Ótimo
- Bom
- Regular
- Ruim
- Péssimo

3. Qual a sua opinião quanto ao feedback das respostas das questões?

- Ótimo
- Bom
- Regular
- Ruim
- Péssimo

4. Quanto ao grau de dificuldade das questões, classifique:

- Muito fácil
- Fácil
- Regular
- Difícil
- Muito difícil

5. O aplicativo auxiliou no seu aprendizado em Pediatria durante o módulo?

- Concordo totalmente
- Concordo parcialmente

- Não concordo nem discordo
- Discordo parcialmente
- Discordo totalmente

6. Qual seu grau de satisfação geral quanto ao aplicativo?

- Ótimo
- Bom
- Regular
- Ruim
- Péssimo

APÊNDICE B – Teste em Pediatria baseado em questões de Residência Médica para avaliar retenção de conhecimento

1. USP-SP 2020

RN termo, 39 semanas, em alojamento conjunto e aleitamento materno exclusivo. Realizado teste de oximetria com o seguinte resultado: MSD 99% e MID 95%. A conduta mais apropriada deverá ser:

- a) Transferir o RN À UTI para monitorização
- b) Repetir o teste em 1 hora e se persistir a alteração solicitar ecocardiograma
- c) Solicitar ecocardiograma imediatamente
- d) Repetir o teste em 24 horas e se persistir a alteração solicitar ecocardiograma

2. HIAE 2021

A manifestação clínica mais comum e precoce da Febre Reumática é:

- a) Coreia de Sydenhan
- b) Eritema Marginado
- c) Artrite de grandes articulações
- d) Cardite
- e) Nódulos subcutâneos

3. UNIRIO 2020

Escolar, 7 anos, feminino, há 15 dias iniciou quadro respiratório com obstrução nasal e coriza, além de tosse. O exame físico não mostra alterações além da obstrução nasal. A terapia inicial a ser realizada de acordo com a principal hipótese é:

- a) Azitromicina
- b) Cefuroxima
- c) Amoxicilina
- d) Sulfametoxazol + trimetoprima
- e) Amoxicilina-Clavulanato

4. SURCE 2015

A anamnese e o exame físico de uma criança do sexo masculino com 10 anos de idade revelam: história de febre intermitente e palidez há 3 semanas; petéquias pelo corpo e adenomegalia cervical isolada; os testículos estão aumentados de volume; não há dor óssea. O hemograma

revela trombocitopenia e hemoglobina de 7g/gL. Qual a principal hipótese diagnóstica:

- a) Linfoma de Hodgkin
- b) Leucemia mieloide aguda
- c) Leucemia linfóide aguda
- d) Leucemia mielóide crônica

5. UNICAMP 2019

O racional para administração do zinco na diarreia aguda associa-se a:

- a) Diminuição da duração do episódio de diarreia
- b) Diminui secreção de sódio e água
- c) Melhora o estado geral e diminui a distensão
- d) Diminui vômitos e desidratação

6. HCG 2019

No paciente pediátrico portador de glomerulonefrite aguda, é indicação obrigatória de biópsia renal:

- a) A primeira descompensação
- b) O edema persistente por mais de 15 dias
- c) O C3 diminuído, por mais de 8 semanas
- d) A presença de proteinúria

7. SURCE 2019

Uma criança de 7 anos de idade está em acompanhamento por Síndrome Nefrótica por 3 meses, e o médico assistente cogita indicar biópsia renal. Qual a alternativa que contém indicação para biópsia renal?

- a) Hipocomplementenemia
- b) Sintomatologia clínica exuberante
- c) Presença de hematúria macroscópica não persistente
- d) Curso de pulsoterapia com metilprednisolona sem eficácia

8. USP-SP 2019

Paciente, 8 anos, sexo masculino, vem ao consultório referindo ser pequeno e comer muito mal. Antecedentes familiar: estatura alvo familiar: 178cm, pai obsedo. Ao exame: Estatura Z - 2,2 DP; IMC Z 1,3 DP, G1P1. Qual o diagnóstico nutricional em relação ao crescimento?

- a) Desnutrição e baixa estatura
- b) Sobrepeso e baixa estatura
- c) Sobrepeso e estatura adequada
- d) Eutrófico e baixa estatura

9. SCMBH 2021

Sobre a asma é incorreto:

- a) A espirometria auxilia a documentar o diagnóstico, a avaliar a gravidade e a monitorar o curso da doença.
- b) O diagnóstico de asma em menores de cinco anos baseia-se principalmente em aspectos clínicos devido a deficiência dos métodos diagnósticos para a faixa etária
- c) O raio x de tórax e a gasometria arterial são exames úteis nas exacerbações graves de asma
- d) O uso de agonistas B2, de longa duração, via oral, é a base do tratamento das exacerbações

10. AMP 2016 - Adaptada

Lactente, 5 meses, chega ao pronto atendimento com quadro inicial de rinorreia, tosse e febre baixa, que evoluiu para dificuldade respiratória e sibilância. Na ausculta pulmonar observam-se estertores de finas bolhas em bases pulmonares e sibilos predominantemente expiratórios difusos. Raio X de tórax com hipertransparência, retificação do diafragma e infiltrado peri-hilar de padrão intersticial. Esse paciente mais provavelmente não se beneficiaria de:

- a) Oxigenoterapia
- b) Fisioterapia respiratória
- c) Higiene e aspiração nasal
- d) Nebulização com beta 2 agonistas caso resposta ao teste terapêutico

APÊNDICE C – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Iniciais do(a) entrevistado(a): _____ Idade: _____

A pesquisa intitulada AVALIAÇÃO DA USABILIDADE E RETENÇÃO DE CONHECIMENTO EM PEDIATRIA APÓS IMPLEMENTAÇÃO DE *SOFTWARE* PARA APRENDIZAGEM BASEADA EM RECORDAÇÃO tem como objetivo desenvolver e avaliar um *software* que facilite o estudo de estudantes universitários do curso de Medicina.

A pesquisa não provocará nenhum tipo de riscos, prejuízos, desconfortos ou lesões. Fica assegurado que os participantes da pesquisa não terão nenhum gasto financeiro com sua participação, como também não receberá nenhum pagamento com a sua colaboração.

Dentre as normas previstas na Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde/Ministério da Saúde, destacamos o cumprimento da garantia de você:

- a) Ter contato, em qualquer etapa do estudo, com a profissional responsável pela pesquisa, para esclarecimento de qualquer dúvida;
- b) Você receberá uma cópia deste termo onde consta o telefone e endereço dos pesquisadores principais, podendo tirar dúvidas do projeto e de sua participação;
- c) Receber esclarecimento a qualquer dúvida sobre a pesquisa e de como será sua participação;
- d) Retirar seu consentimento a todo o momento da pesquisa, sem que ocorra penalidade de qualquer espécie (prejuízo);
- e) Receber garantias de que não haverá divulgação de seu nome ou de qualquer outra informação que ponha em risco sua privacidade, anonimato e sigilo das informações;
- f) Acessar as informações sobre os resultados do estudo;
- g) Que o pesquisador utilizará as informações coletadas somente no decorrer do estudo e só serão utilizadas em favor da ciência e do bem-estar dos entrevistados envolvidos.

Os pesquisadores responsáveis e seus telefones são: Caio César Otôni Espíndola Rocha – (85) 99825-4075 e Raquel Autran Coelho Peixoto – (85) 99921-7664. Endereço: Rua João Adolfo Gurgel, nº 133 – Papicu – Fortaleza.

Consentimento pós-informação do participante ou responsável pelo participante

Eu, _____
_____, fui informado sobre o que o pesquisador quer fazer e por que precisa da

minha colaboração, e entendi a explicação. Por isso, eu concordo em participar do projeto, sabendo que não vou ganhar nada e que posso sair quando quiser. Este documento é emitido em duas vias que serão ambas assinadas por mim e pelo pesquisador, ficando uma via com cada um de nós.

Assinatura do participante ou responsável

Assinatura do pesquisador

____/____/____
Data

Confidencialidade e termo de consentimento livre e esclarecido

Todas as informações obtidas dos voluntários serão confidenciais. Cada voluntário terá um código único de identificação. As identidades individuais não serão utilizadas em nenhum relatório ou publicação deste estudo. Os coordenadores do estudo e o pessoal da equipe serão os únicos com acesso ao banco de dados. Todos os arquivos de dados serão armazenados em um computador bloqueado.

O termo de consentimento livre e esclarecido será assinado por todos os participantes.

APÊNDICE D – Artigo publicado acerca do tema “recordação ativa” e intitulado
 “Aprendizagem espaçada e recordação ativa no ensino de medicina: revisão integrativa”

32

Artigo de Revisão

DOI: <https://dx.doi.org/10.12662/1809-5771RI.123.4904.p32-34.2023>

Aprendizagem espaçada e recordação ativa no ensino de medicina: revisão integrativa

RESUMO

Discentes de Medicina utilizam diversas metodologias para estudar e apoiar seu aprendizado. Atualmente, são discutidas cada vez mais técnicas que possibilitem a melhor retenção de conhecimento e a aprendizagem significativa. Entre estas, a neurociência afirma que a recordação ativa e a repetição espaçada podem trazer benefícios maiores quando comparadas a técnicas como métodos passivos de estudo. Alguns exemplos de metodologias para aplicação dessas técnicas são os testes, que podem ser realizados de diversas formas, como por meio de quizzes ou flashcards. Flashcards podem ser escritos em cartões físicos, porém, atualmente, são mais utilizados como cartões eletrônicos com perguntas e respostas. Além do benefício de aumentar a retenção de conhecimento, a utilização de testes também pode auxiliar os alunos a entenderem onde há lacunas em seu conhecimento. Já a repetição espaçada diz respeito à ação de dividir em intervalos a revisitação a certo assunto, buscando revisar de forma recorrente e estruturada, ou mesmo dividir em intervalos maiores sessões de treinamento ou aprendizado. Ambas (repetição espaçada e recordação ativa) podem trazer diversos benefícios ao aluno.

Palavras-chave: estudantes de medicina; aprendizagem; memória.

1 INTRODUÇÃO

Inúmeras metodologias de estudo são empregadas por alunos do Curso de Medicina, objetivando a obtenção e a retenção de conhecimento a longo prazo. Contudo, as pesquisas em neurociência sobre aprendizado vêm demonstrando que a retenção de conhecimento é superior quando utilizadas técnicas baseadas em repetição espaçada e recordação ativa. Entretanto, esse conhecimento não tem sido inserido na educação médica (Marinelli *et al.*, 2022). Além disso, embora estudos evidenciem a importância da aprendizagem baseada em recordação ativa na retenção de conhecimento a longo prazo, na prática, observa-se que os alunos costumam utilizar estratégias ineficazes.

Chama-se de prática de recordação a ação de relembrar o conhecimento adquirido previamente (Donker *et al.*, 2022), e objetiva a melhoria da memória. Os testes estão entre as técnicas que podem ser utilizadas de forma a tornar a recordação mais efetiva e podem ser realizados, por exemplo, por meio de *flashcards* (Martinelli *et al.*, 2019). Já a repetição espaçada diz respeito à ação de visitar o conteúdo estudado de forma repetida e dividida em intervalos de tempo específicos (Smolen; Zhang; Byrne, 2016; Wollstein; Jabbour, 2022).

Apesar de os avanços da neurociência demonstrarem a importância da recordação ativa e repetição espaçada no ensino e no estudo, há a percepção de que essas técnicas são pouco comentadas e utilizadas no Curso

Caio César Otôni Espíndola Rocha
 Professor do Curso de Medicina do
 Centro Universitário Christus (Unichristus).
 Mestrando no Mestrado Profissional Ensino
 na Saúde e Tecnologias Educacionais
 (Unichristus) Fortaleza - CE - BR.
 ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8943-685X>

Raquel Autran Coelho Peixoto
 Professora da pós-graduação nível
 Mestrado do Centro Universitário Christus
 (Unichristus). Professora da pós-graduação
 nível Mestrado da Universidade Federal
 do Ceará (UFC).
 ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2998-2779>

Autor correspondente:
 Caio César Otôni Espíndola Rocha
 E-mail: caiocesar.espindola@gmail.com

Submetido em: 03/08/23
 Aprovado em: 04/09/2023

Como citar este artigo:
 ROCHA, Caio César Otôni Espíndola;
 PEIXOTO, Raquel Autran Coelho.
 Aprendizagem espaçada e recordação
 ativa no ensino de medicina: revisão
 integrativa. **Revista Interagir**,
 Fortaleza, v. 18, n. 123, p. 32-34, jul/
 set. 2023.

de Medicina. Sendo assim, este trabalho objetiva avaliar o emprego da recordação ativa e da repetição espaçada no ensino médico e como aplicá-las na prática.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Realizou-se uma revisão integrativa de literatura para discussão dos resultados de pesquisas relevantes, orientadas pela pergunta: como está ocorrendo o emprego de recordação ativa e repetição espaçada nas escolas médicas e quais as técnicas para sua aplicação? Foram realizados: identificação do tema e da pergunta de pesquisa; determinação de critérios de inclusão e exclusão; utilização de tabelas para a representação das informações selecionadas; avaliação crítica dos estudos; síntese dos resultados. A busca foi realizada entre maio e julho de 2023, por consulta às bases bibliográficas eletrônicas: Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), *Scientific Electronic Library Online* (SciELO) e *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online* (MEDLINE) via PubMed, para os últimos dez anos. Os descritores utilizados foram "Retrieval learning" OR "Spaced learning", AND "Medic". Foram incluídos estudos publicados entre 2013 e 2023, disponíveis no idioma inglês.

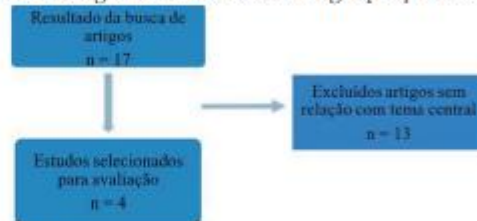
Os artigos foram selecionados de acordo com a pergunta de pesquisa, lidos e organizados por meio de eixos temáticos. Foram excluídos os artigos de revisão, opinião, cartas aos editores, teses, dissertações e comentários.

3 RESULTADOS

Foram encontrados 17 artigos, dos quais 13 foram excluídos

por não se relacionarem ao tema central (Figura 1), portanto foram selecionaram-se 4 artigos para análise.

Figura 1 - Fluxograma de inclusão de artigos pesquisados



Fonte: dados da pesquisa.

Elaborou-se uma planilha contendo as seguintes informações sobre cada artigo utilizado: nome dos autores, título, ano de publicação e periódico (Quadro 1). Não houve necessidade de aprovação de comitê de ética em pesquisa por não se tratar de pesquisa envolvendo humanos.

Quadro 1 - Artigos incluídos organizados conforme autores, título, ano de publicação e periódico

Nº	Autores	Título	Periódico	Ano
1	Wollstein Y, Jabbour N.	Spaced Effect Learning and Blunting the Forgetfulness Curve.	Ear Nose Throat J.	2022
2	Martinelli SM, Isak RS, Schell RM, Mitchell JD, McEvoy MD, Chen F.	Learners and Luddites in the Twenty-first Century: Bringing Evidence-based Education to Anesthesiology.	Anesthesiology	2019
3	House H, Monuteaux MC, Nagler J.	A Randomized Educational Interventional Trial of Spaced Education During a Pediatric Rotation	AEM Educ Train	2017
4	Breckwoldt J, Ludwig JR, Plener J, Schröder T, Gruber H, Peters H.	Differences in procedural knowledge after a "spaced" and a "massed" version of an intensive course in emergency medicine, investigating a very short spacing interval.	BMC Med Educ.	2016

Fonte: dados da pesquisa.

4 DISCUSSÃO

A partir da leitura dos textos, a discussão foi organizada em 2 eixos temáticos: prática de recordação ativa e aprendizagem espaçada nos currículos médicos e técnicas para aplicação da prática de recordação (*Flashcards* e *Quizzes*).

5 PRÁTICA DE RECORDAÇÃO ATIVA E APRENDIZAGEM ESPAÇADA NOS CURRÍCULOS MÉDICOS

A utilização da aprendizagem espaçada pode ser aplicada no ensino médico e no estudo dos alunos de diversas formas, a fim de otimizar a retenção de conhecimento. Alguns grupos realizaram estudos, objetivando a avaliação da eficácia desse tipo de técnica.

Em *Charité-Universitätsmedizin Berlin* (Alemanha), foi realizado um estudo para avaliação da retenção de conhecimento de dois grupos que foram expostos a palestras de duas formas diferentes, e o resultado final foi que houve diferença estatística significativa, na qual o grupo que assistiu à palestra de forma espaçada apresentou maior pontuação no teste final em comparação ao grupo que assistiu em menor intervalo (Breckwoldt *et al.*, 2016).

Em um estudo realizado com residentes de pediatria, foi aplicado o espaçamento em conjunto com a recordação ativa, comparando-se dois grupos. No final do estudo, foi realizado um teste, no qual os residentes que foram expostos ao método espaçado e à recordação ativa obtiveram resultado melhor quando comparados com o outro grupo (House; Monuteaux; Nagler, 2017).

Existem também plataformas que podem ser utilizadas para realização da recordação ativa e repetição espaçada, como o aplicativo *Anki flashcard*, ou outros programas voltados para alunos de medicina, como o *BrainScape* e o *SuperMemo*. Porém, percebe-se que poucas instituições de ensino tendem a utilizar essas plataformas de maneira formal (Wollstein; Jabbour, 2022).

6 TÉCNICAS PARA APLICAÇÃO DA PRÁTICA DE RECORDAÇÃO ATIVA (FLASHCARDS E QUIZZES)

Algumas técnicas podem ser utilizadas para realização de recor-

dação ativa, sendo uma das mais efetivas o teste. Chama-se de “efeito teste” a utilização destes como forma de recordação ativa. O teste pode ser realizado de diversas maneiras, como teste escrito, exame oral, entre outras formas (Martinielli *et al.*, 2019).

Flashcards com perguntas e respostas, como forma de teste, também podem ser utilizados para melhorar a retenção de conhecimento, pois fornecem a combinação entre recordação ativa e repetição espaçada (Hart-Matyas *et al.*, 2019). Outra forma de realização de teste são os *Quizzes*, que, atualmente, estão sendo mais utilizados por alunos de graduação.

Em geral, quando realizada a recordação ativa, optou-se por praticá-la por meio de testes. Um trabalho realizado com residentes em um departamento de emergência pediátrica utilizou o *software Qstream* para disponibilizar testes de forma espaçada para os residentes, demonstrando resultados positivos (House; Monuteaux; Nagler, 2017).

7 CONCLUSÕES

Na formação em saúde, a utilização de recordação ativa e repetição espaçada pode trazer diversos benefícios, como o maior engajamento e satisfação dos alunos, e melhoria no aprendizado a longo prazo. Apesar disso, essas técnicas são pouco discutidas no ensino em saúde e desconhecidas por alguns discentes. Por conseguinte, deve-se discutir, cada vez mais, no ensino médico sobre as técnicas de estudo, objetivando a maior difusão destas e, conseqüentemente, a melhoria da aprendizagem.

REFERÊNCIAS

- BRECKWOLDT, Jan *et al.* Differences in procedural knowledge after a “spaced” and a “massed” version of an intensive course in emergency medicine, investigating a very short spacing interval. **BMC medical education**, v. 16, n. 1, p. 1-9, 2016.
- DONKER, Stijn *et al.* Retrieval practice and spaced learning: preventing loss of knowledge in Dutch medical sciences students in an ecologically valid setting. **BMC Medical Education**, v. 22, n. 1, p. 1-8, 2022.
- HART-MATYAS, Michael *et al.* Twelve tips for medical students to establish a collaborative flashcard project. **Medical teacher**, v. 41, n. 5, p. 505-509, 2019.
- HOUSE, Heather; MONUTEAUX, Michael C.; NAGLER, Joshua. A randomized educational interventional trial of spaced education during a pediatric rotation. **AEM Education and Training**, v. 1, n. 2, p. 151-157, 2017.
- MARINELLI, John P. *et al.* Harnessing the power of spaced repetition learning and active recall for trainee education in otolaryngology. **American Journal of Otolaryngology**, v. 43, n. 5, p. 1034-1035, 2022.
- MARTINELLI, Susan M. *et al.* Learners and luddites in the twenty-first century: bringing evidence-based education to anesthesiology. **Anesthesiology**, v. 131, n. 4, p. 908-928, 2019.
- SMOLEN, Paul; ZHANG, Yili; BYRNE, John H. The right time to learn: mechanisms and optimization of spaced learning. **Nature Reviews Neuroscience**, v. 17, n. 2, p. 77-88, 2016.
- WOLLSTEIN, Yael; JABBOUR, Noel. Spaced Effect Learning and Blunting the Forgetfulness Curve. **Ear, Nose & Throat Journal**, v. 101, n. 9, p. 42-46, 2022.

APÊNDICE E – Artigo submetido intitulado “Retenção de conhecimento e usabilidade de aplicativo para aprendizagem baseada em recordação ativa de pediatria”

RETENÇÃO DE CONHECIMENTO E USABILIDADE DE APLICATIVO PARA APRENDIZAGEM BASEADA EM RECORDAÇÃO ATIVA DE PEDIATRIA

KNOWLEDGE RETENTION AND USABILITY OF APP FOR PEDIATRICS ACTIVE RECALL-BASED LEARNING

RETENCIÓN DE CONOCIMIENTOS Y USABILIDAD DE LA APLICACIÓN PARA EL APRENDIZAJE ACTIVO BASADO EN RECUERDOS EN PEDIATRÍA

Caio César Otôni Espíndola Rocha⁵

Arnaldo Aires Peixoto Júnior⁶

Marcos Kubrusly⁷

Edgar Marçal de Barros Filho⁸

Raquel Autran Coelho Peixoto⁹

Informações do Artigo

Contribuição dos autores:

Concepção e desenho do estudo: Caio César Otôni Espíndola Rocha e Raquel Autran Coelho Peixoto.

Aquisição, análise ou interpretação dos dados: Caio César Otôni Espíndola Rocha, Edgar Marçal de Barros Filho e Raquel Autran Coelho Peixoto.

Redação do manuscrito: Caio César Otôni Espíndola Rocha, Marcos Kubrusly, Arnaldo Aires Peixoto Júnior e Raquel Autran Coelho Peixoto.

Revisão crítica do conteúdo intelectual: Caio César Otôni Espíndola Rocha, Marcos Kubrusly, Arnaldo Aires Peixoto Júnior e Raquel Autran Coelho Peixoto.

⁵ Mestrando no Mestrado Profissional Ensino na Saúde e Tecnologias Educacionais da Unichristus. E-mail: caiocesar.espindola@gmail.com | <https://orcid.org/0000-0002-8943-685X>. *Lattes*: <http://lattes.cnpq.br/9137963160177844>.

⁶ Doutorado em Farmacologia pela Universidade Federal do Ceará. E-mail: arnaldoapj@gmail.com | <https://orcid.org/0000-0001-6225-934X>. *Lattes*: <http://lattes.cnpq.br/6222978572011439>.

⁷ Doutorado em Néphrologie pela Université de Paris V (Rene Descartes). E-mail: mmkubrusly@gmail.com | <https://orcid.org/0000-0001-5037-2724>. *Lattes*: lattes.cnpq.br/3877221423622777.

⁸ Doutorado em Ciência da Computação pela Universidade Federal do Ceará. E-mail: edgar@virtual.ufc.br | <https://orcid.org/0000-0001-5037-2724>. *Lattes*: <http://lattes.cnpq.br/1015882558876646>.

⁹ Doutorado em Ciências pela Universidade Federal de São Paulo. E-mail: raquelautranpcp@gmail.com | <https://orcid.org/0000-0002-2998-2779>. *Lattes*: <https://lattes.cnpq.br/2859195772390069>.

Declaração de conflito de interesses: não há.

Fontes de financiamento: não houve.

Considerações éticas: não há.

Agradecimentos/Contribuições adicionais: Agradecemos à equipe do Laboratório de Inovações Tecnológicas e à Pós-Graduação Mestrado Profissional Ensino na Saúde e Tecnologias Educacionais do Centro Universitário Christus (UNICHRISTUS).

Apresentação anterior: não há

RESUMO

A prática de recordação ativa com “*flashcards*” ou “*quizzes*” pode proporcionar benefícios em retenção de conhecimento. Este estudo objetivou avaliar a usabilidade, satisfação e eficácia de um aplicativo móvel para recordação ativa em Pediatria. Trata-se de estudo em duas etapas: 1. Transversal, para avaliação da usabilidade, por meio da *System Usability Scale*, e aceitação de aplicativo desenvolvido para recordação ativa, entre estudantes de medicina; 2. Ensaio clínico não cego com teste cognitivo para avaliar a retenção de conhecimento. Os dados foram tabulados e analisados. O estudo foi aprovado pelo Comitê de ética. O aplicativo “PedQuiz” foi desenvolvido e disponibilizado para 36 estudantes de medicina, que observaram boa satisfação e usabilidade. O uso do aplicativo não resultou em melhora de desempenho dos alunos ($p = 0,1532$). O aplicativo móvel “PedQuiz” obteve boa satisfação e usabilidade na percepção dos alunos de medicina, porém não demonstrou melhora na retenção de conhecimento.

Palavras-chave: aplicativos móveis; ensino; estudantes de medicina; aprendizagem; pediatria.

ABSTRACT

Active recall practice with ‘flashcards’ or ‘quizzes’ can provide benefits in knowledge retention. This study aimed to evaluate usability, satisfaction and effectiveness of a mobile application for active recall in Pediatrics. This is a two-stage study: 1. Cross-sectional, to evaluate usability, using the System Usability Scale, and application acceptance among medical students; 2. Unblinded clinical trial with cognitive testing to assess knowledge retention. The data was tabulated and analyzed. The study was approved by the Ethics Committee. The “PedQuiz” application was developed and made available to 36 medical students, who observed good satisfaction and usability. Using the application did not result in an improvement in student performance ($p = 0.1532$). The “PedQuiz” mobile application achieved good satisfaction and usability in the perception of medical students, but did not demonstrate an improvement in knowledge retention.

Keywords: mobile applications; teaching; students, medical; learning; pediatrics.

RESUMEN

La práctica de memoria activa con “tarjetas didácticas” o “cuestionarios” puede proporcionar beneficios en la retención de conocimientos. Este estudio tuvo como objetivo evaluar la usabilidad, satisfacción y efectividad de una aplicación móvil para el recuerdo activo en Pediatría. Se trata de un estudio de dos etapas: 1. Transversal, para evaluar la usabilidad, mediante la Escala de Usabilidad del Sistema, y la aceptación de la aplicación entre estudiantes de medicina; 2. Ensayo clínico no ciego con pruebas cognitivas para evaluar la retención de

conocimientos. Los datos fueron tabulados y analizados. El estudio fue aprobado por el Comité de Ética. La aplicación “PedQuiz” fue desarrollada y puesta a disposición de 36 estudiantes de medicina, quienes observaron buena satisfacción y usabilidad. El uso de la aplicación no resultó en una mejora en el rendimiento de los estudiantes ($p = 0,1532$). La aplicación móvil “PedQuiz” logró buena satisfacción y usabilidad en la percepción de los estudiantes de medicina, pero no demostró una mejora en la retención de conocimientos.

Palabras clave: aplicaciones móviles; enseñando; estudiantes de medicina; aprendiendo; pediatría.

1. INTRODUÇÃO

O processo de aprendizagem é caracterizado pela aquisição de novos conhecimentos e pela formação de estruturas ativas de compreensão, vinculando-se à habilidade de empregar experiências passadas em benefício do contexto presente (KARPICKE; GRIMALDI, 2012). A recordação ativa, também denominada "prática de recuperação", principalmente quando aplicada de forma espaçada, resulta em uma melhora substancial na capacidade de recuperá-lo em situações futuras (MARINELLI *et al.*, 2022; KARPICKE, 2012; TOPPINO; GERBIER, 2014; TSAI *et al.*, 2021; TOTH *et al.*, 2023; LYLE *et al.*, 2020). Entretanto, muitos estudantes não possuem consciência metacognitiva da recordação ativa e, conseqüentemente, não a utilizam com frequência (KARPICKE, 2012).

Há uma variedade de técnicas de estudo com aplicação da prática de recuperação, como realização de *flashcards*, uso de mnemônicas e de testes (ROEDIGER; BUTLER, 2011). Nem todas, no entanto, apresentam elevada eficácia quando o intuito é a manutenção do conhecimento a longo prazo (DUNLOSKY, 2013; DUNLOSKY *et al.*, 2013). A utilização de testes e *flashcards* pode proporcionar identificação de áreas de conhecimento em que há deficiências e contribuir para a recordação mais rápida e precisa dos conhecimentos (DUNLOSKY *et al.*, 2013; SILER; BENJAMIN, 2020; LATIMIER *et al.*, 2019; AKRESH-GONZALES, 2023).

Os *flashcards* são cartões ou fichas de estudo que contêm uma pergunta em um lado, enquanto o outro fornece a resposta ou solução correspondente. Podem ser físicos ou digitais, sendo estes frequentemente interativos e autogeridos (ZUNG; IMUNDO; PAN, 2022; HART-MATYAS *et al.*, 2019). Podem adotar um formato básico, contendo geralmente uma pergunta completa e uma resposta integral, ou por omissão de palavras, conhecido em inglês como “*Cloze deletion card*” (HART-MATYAS *et al.*, 2019; KOENIG; HENDERSON; BROOKE, 2022). A aplicação desta técnica de estudo tem receptividade favorável pelos alunos, embora, por vezes não se constate uma correlação direta com melhorias nas pontuações em exames ou

concursos (TSAI *et al.*, 2021; SUN *et al.*, 2021).

Os alunos têm utilizado cada vez mais recursos digitais para aprendizagem autodirigida (Scott *et al.*, 2018). Uma variedade de aplicativos e sites está disponível para download ou acesso online, com o propósito de facilitar a prática de recordação ativa através de *flashcards* ou *quizzes* (SCHUKOW; JOHNSON; KOWALSKI, 2023; PUMILIA *et al.*, 2020).

A utilização de aplicativos móveis (APPs) fundamentados nessas técnicas pode ser um recurso valioso para auxiliar nos estudos e na aprendizagem dos discentes, especialmente em cursos que envolvem uma carga substancial de teoria e prática. Foi proposta a produção de um aplicativo estruturado para a prática de recordação ativa em Pediatria para estudantes do curso de medicina, avaliando sua usabilidade, satisfação e a melhora na retenção de conhecimento.

2. MÉTODOS

O presente estudo foi dividido em duas etapas: a primeira foi uma pesquisa aplicada, com a criação de um APP para os sistemas operacionais Android e iOS, utilizando o *framework* de desenvolvimento *mobile Flutter* (versão 2.0), da empresa Google, seguida da avaliação transversal da usabilidade e satisfação acerca do APP produzido. Participou, para desenvolvimento do aplicativo, um grupo de trabalho composto de dois professores da área da saúde e um de computação, um analista de sistemas, um programador e um designer gráfico, no Laboratório de Inovações Tecnológicas (LIT) do Centro Universitário Christus.

Foi produzido um protótipo a partir do *software* “Figma” para favorecer o desenvolvimento das ideias, a compreensão e o *feedback* dos participantes do projeto em questão (THEIS *et al.*, 2021). A aplicação foi construída utilizando o *framework* Flutter, que se vale da linguagem de programação Dart (ALBERTO, 2023). Para as plataformas Android, foram utilizadas ferramentas adicionais, como o ambiente de desenvolvimento integrado (IDE) do Android Studio e o Android do Google.

Após revisões e ajustes a partir de reuniões, o APP foi constituído de *quizzes* e *flashcards* de Pediatria, selecionados pelos pesquisadores, conforme competências para alunos de graduação em medicina. Havia comentários das questões, com o objetivo auxiliar os alunos a compreender as respostas, contendo as respectivas referências bibliográficas.

Uma seção do APP foi desenvolvida para a criação e implementação de estudos por meio de *flashcards* produzidos por alunos ou docentes. Além disso, ao criar o cartão eletrônico, o aluno tem a opção de compartilhá-lo para uso coletivo entre outros alunos ou mantê-lo de forma privada, restrito apenas ao criador do cartão como ferramenta de estudo pessoal.

Um estudo transversal foi realizado após a disponibilização do APP para uso em smartphones. Por meio de link enviado gratuitamente por WhatsApp para todos os 120 alunos de medicina matriculados no quinto semestre de 2023.2 do Centro Universitário Christus (Unichristus) foi possível realizar o *download* do APP em questão. Após apresentação de suas principais funcionalidades, o acesso foi liberado por um período de um mês. Então, foram realizadas avaliações de satisfação e usabilidade. A satisfação foi medida através de um questionário composto por seis questões, utilizando uma escala Likert de cinco pontos. Quanto à usabilidade, foi aplicada a escala *System Usability Scale* - SUS, composta por dez itens, com uma escala variando de 0 a 100 (BROOKE, 1996). Inicialmente desenvolvida em inglês, o SUS já foi traduzido para o português (TENÓRIO *et al.*, 2010).

A segunda etapa consistiu em um ensaio clínico aberto para avaliação da eficácia do APP em termos de retenção de conhecimento a longo prazo. Um mês após o término do módulo de Pediatria, foi conduzido um teste com dez questões de múltipla escolha, por meio da plataforma *Google Forms*, com matriz alinhada com as competências desejadas.

O grupo inicial de alunos, com teste aplicado no semestre de 2023.1, não teve acesso ao APP. Adicionalmente, um segundo teste foi aplicado um mês após o encerramento do módulo de Pediatria no semestre 2023.2, no mesmo nível do curso de medicina, mas com alunos que utilizaram o APP em questão. Após, as médias das notas de ambos os grupos foram comparadas para determinar se o uso do APP resultou em uma retenção de conhecimento mais eficaz a longo prazo no conteúdo de Pediatria.

O estudo foi realizado no Centro Universitário Christus (Unichristus), Fortaleza – CE, no período de janeiro de 2022 a dezembro de 2023. Foram incluídos alunos matriculados no quinto semestre do curso de medicina, durante os semestres de 2023.1 e 2023.2, período no qual é oferecido o módulo de Pediatria. A amostra foi escolhida por conveniência. Excluíram-se os alunos que não concluíram o semestre ou que não se sentiram confortáveis para utilizar o APP ou participar da pesquisa. A participação na pesquisa foi voluntária, e os alunos assinaram Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da instituição.

A análise de conhecimento, usabilidade e satisfação foi realizada de forma quantitativa. Os dados foram tabulados no Microsoft Excel para Windows. Após isto, foram exportadas para o *software SAS 9.4* e *Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)* versão 23 (IBM) no qual as análises foram realizadas considerando uma confiança de 95%. Para considerar estatisticamente significativo, foi considerado um P valor menor que 0,05. Os resultados foram expostos por meio de suas frequências absoluta e porcentual. Para a análise comparativa da

retenção de conhecimento entre os dois grupos (um que utilizou o aplicativo e outro que não o utilizou), empregaram-se os testes de Kruskal-Wallis e Qui-quadrado.

3. RESULTADOS

O APP resultante foi intitulado “PedQuiz”, uma fusão dos termos “Pediatria” e “Quis”. Trata-se também de um jogo de palavras entre “Ped” (abreviação de Pediatria) e “pedir”, sugerindo que os usuários solicitam por realização de questões. Está disponível nas versões Android e iOS de dispositivos móveis (*smartphones*), possuindo como vantagem a possibilidade de uso *offline*.

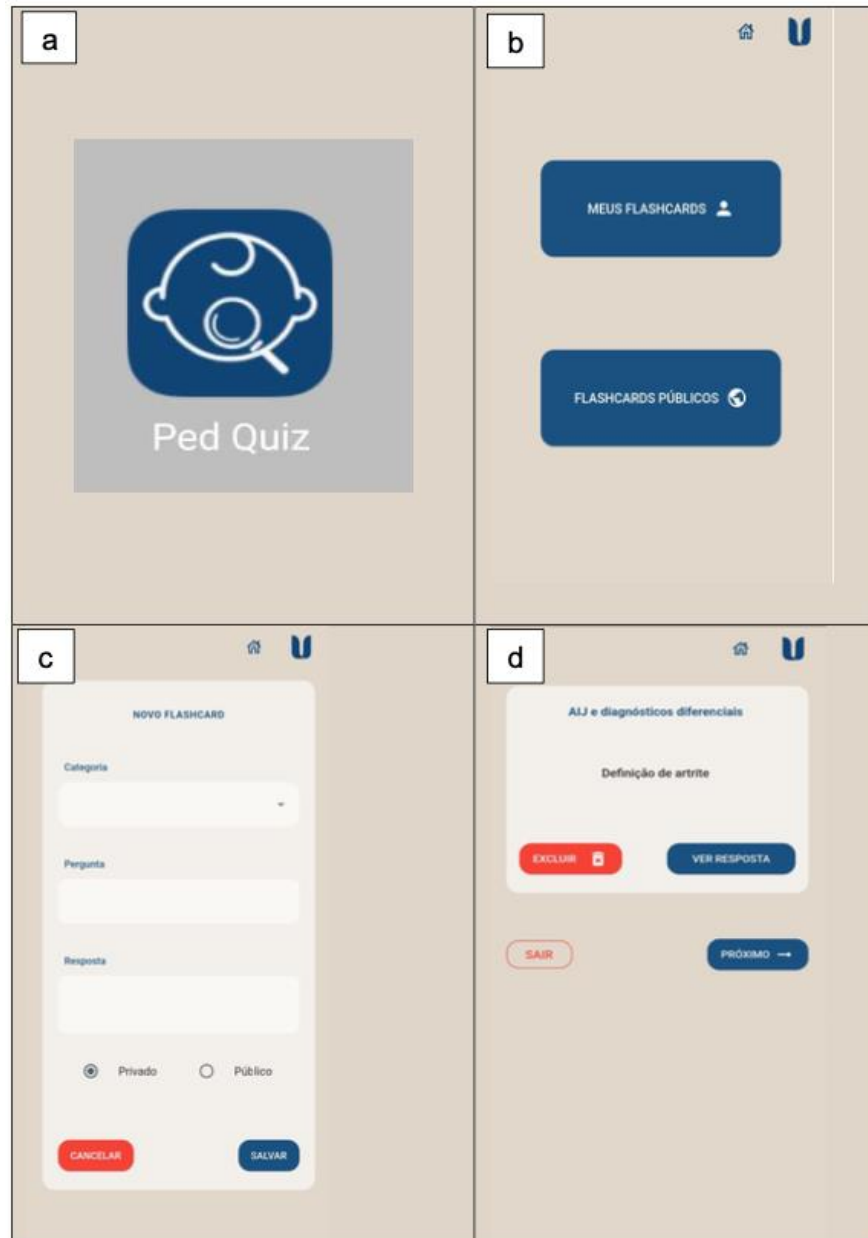
O ícone escolhido para o APP apresenta a face de uma criança, com uma representação de “chupeta” em sua boca, que se assemelha a uma lupa (Figura 1a). Os elementos de *design* de ícones são fatores importantes para a interface de usuário móvel, podendo levar a uma maior aceitação e usabilidade (KAMARULZAMAN *et al.*, 2020). A ambiguidade intencional entre a chupeta e a lupa foi adotada estrategicamente, seguindo uma prática comum na iconografia de aplicativos e marcas, com o objetivo de integrar de maneira criativa os simbolismos de ambas as representações.

Após o *download*, surge a tela com três opções de atividades no APP: questões, *flashcards* e “sobre”, que possui informações sobre o aplicativo.

Caso o discente deseje produzir ou estudar por meio de *flashcards*, é necessário clicar no ícone “*flashcards*”. A partir disso, uma tela com dois ícones aparece (Figura 1b), sendo um deles os *flashcards* “públicos”, que já foram produzidos e postados por outros alunos ou professores, e outra onde o aluno pode armazenar apenas para ele seus próprios cartões.

Caso o aluno esteja estudando, e faça a opção de produzir um cartão eletrônico naquele momento, ele pode clicar no “+”, presente na área de *flashcards* públicos. Assim, uma tela subsequente surge (Figura 1c), na qual o discente pode escrever uma pergunta e uma resposta, além de optar sobre a disponibilização daquele cartão para outros alunos, ao clicar em “privado” ou “público”. Na possibilidade de optar por estudar por um cartão eletrônico já produzido previamente, o aluno pode clicar sobre o ícone de algum *flashcard* público. Assim, surge uma nova tela com uma pergunta (Figura 1d). O aluno então deve tentar responder esta pergunta sem ver a resposta inicialmente, realizando assim recordação ativa por meio de teste. Após responder, é possível clicar no ícone “ver resposta” e, como resultado, uma nova tela exhibe a resposta correta.

Figura 1 – (a) Tela inicial do aplicativo “PedQuiz”; (b) Tela com *flashcards* públicos e de domínio pessoal; (c) Tela com aba para produção de *flashcards*; (d) Tela com pergunta de *flashcard* público sobre o assunto “Artrite”



Fonte: Elaborado pelos autores.

Caso o discente não deseje estudar por meio de *flashcards*, mas sim, por meio de questões, é necessário clicar na seção "questões". Então, o aluno acessa questões de múltipla escolha, abordando competências cognitivas do módulo de Pediatria do curso de Medicina. Há uma tela com questões de diversas áreas da Pediatria para escolha do usuário. Após a seleção do tema, uma tela subsequente exibe uma questão, identificando sua fonte (de qual prova foi retirada). No caso de uma resposta correta, o comentário da questão fica disponível, indicando

a alternativa correta, com um plano de fundo de coloração verde. Por outro lado, em caso de resposta incorreta, o comentário da questão também é apresentado, indicando a alternativa correta, mas com um plano de fundo vermelho. Esse sistema visa proporcionar uma experiência interativa e formativa para o estudante.

36 participantes, de um total de 120 alunos do quinto semestre do curso de medicina, avaliaram o APP “PedQuiz” após sua disponibilização no segundo semestre do ano de 2023. Foi possível averiguar que o APP em questão possui uma boa avaliação quanto à usabilidade (média 85,9; IC 81,5 - 90,3; DP 12,9) (Tabela 1).

Tabela 1 – Respostas dos alunos de medicina sobre a usabilidade do APP “PedQuiz” (N = 36)

Perguntas	DT	D	I	C	CT
Total de alunos = 36	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)
Eu acho que gostaria de usar este sistema frequentemente	0	0	2 (5,6)	8 (22,2)	26 (72,2)
Eu achei o sistema desnecessariamente complexo	22 (61,1)	11 (30,6)	1 (2,8)	1 (2,8)	1 (2,8)
Eu achei o sistema fácil para usar	0	0	1 (2,8)	13 (36,1)	22 (61,1)
Eu acho que precisaria do apoio de um suporte técnico para ser possível usar este sistema	18 (50)	12 (33,3)	2 (5,6)	4 (11,1)	0
Eu achei que as diversas funções neste sistema foram bem integradas	0	0	2 (5,6)	11 (30,6)	23 (63,9)
Eu achei que houve muita inconsistência neste sistema	22 (61,1)	11 (30,6)	3 (8,3)	0	0
Eu imagino que a maioria das pessoas aprenderia a usar esse sistema rapidamente	0	2 (5,6)	1 (2,8)	10 (27,8)	23 (63,9)
Eu achei o sistema muito pesado para uso	17 (47,2)	14 (38,9)	5 (13,9)	0	0
Eu me senti muito confiante em utilizar esse sistema	0	1 (2,8)	4 (11,1)	12 (33,3)	19 (52,8)
Eu precisei aprender uma série de coisas antes que eu pudesse começar a utilizar esse sistema	18 (50)	9 (25)	5 (13,9)	4 (11,1)	0

Notas: N= Número de alunos; APP= aplicativo; DT= Discordo totalmente; D= Discordo; I= indiferente; C= Concordo; CT= Concordo totalmente.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Em relação à satisfação dos alunos com o APP, averiguada por meio de seis questões,

houve boa avaliação. 97,2% (N = 35) concordaram totalmente que o aplicativo “PedQuiz” era adequado para o ensino em Pediatria. Ademais, 88,9% (N = 32) dos participantes da pesquisa relataram que acharam as questões disponíveis no aplicativo ótimas. 86,1% (N = 31) acharam ótimos os *feedbacks* das questões, e 75% (N = 27) informaram achar “regular” o nível das questões presentes no APP. 94,4% (N = 34) dos alunos concordaram parcialmente ou totalmente que o APP auxiliou no aprendizado em Pediatria, e 97,2% (N = 35) afirmaram ter grau de satisfação bom ou ótimo (Tabela 2).

Tabela 2 – Satisfação dos alunos do quinto semestre acerca do APP “PedQuiz” (N = 36)

Perguntas	Respostas	Número (%)
O aplicativo é adequado para ensino de pediatria?	Concordo parcialmente	1 (2,8)
	Concordo totalmente	34 (94,4)
	Não concordo nem discordo	1 (2,8)
Qual sua opinião quanto à qualidade das questões do aplicativo?	Bom	3 (8,3)
	Ótimo	32 (88,9)
	Regular	1 (2,8)
Qual a sua opinião quanto ao feedback das respostas das questões?	Bom	4 (11,1)
	Ótimo	31 (86,1)
	Regular	1 (2,8)
Quanto ao grau de dificuldade das questões, classifique:	Difícil	6 (16,7)
	Fácil	2 (5,6)
	Muito difícil	1 (2,8)
	Regular	27 (75)
O aplicativo auxiliou no seu aprendizado em Pediatria durante o módulo?	Concordo parcialmente	3 (8,3)
	Concordo totalmente	31 (86,1)
	Discordo parcialmente	1 (2,8)
	Não concordo nem discordo	1 (2,8)
Qual seu grau de satisfação geral quanto ao aplicativo?	Bom	2 (5,6)
	Ótimo	33 (91,6)
	Regular	1 (2,8)

Notas: N= Número total de alunos; APP= aplicativo

Fonte: Elaborado pelos autores.

3.1 Avaliação da retenção de conhecimento em Pediatria

No primeiro semestre de 2023, um total de 38 alunos, de um grupo de 120 estudantes matriculados no quinto semestre do curso de medicina, responderam ao teste em Pediatria com 10 questões de múltipla-escolha. Vale ressaltar que esses discentes não utilizaram o aplicativo “PedQuiz”. Em contrapartida, durante o segundo semestre de 2023, 20 alunos, provenientes também de uma totalidade de 120, realizaram o mesmo teste, porém, estes tiveram a oportunidade de utilizar o referido aplicativo.

Quanto à avaliação da retenção de conhecimento em Pediatria, ao comparar os dois

grupos de alunos, é possível afirmar que os discentes que fizeram uso do aplicativo apresentaram uma média final de acertos superior (58%) em relação aos que não utilizaram (53%). Além disso, os alunos que utilizaram o aplicativo “PedQuiz” demonstraram taxas superiores de acertos na maioria das questões. As exceções foram observadas nas questões 6 e 10, que abordaram os temas de Glomerulonefrite Pós-estreptocócica e Bronquiolite viral aguda, respectivamente.

Embora a turma que utilizou o aplicativo tenha demonstrado resultados superiores, a análise comparativa entre as duas turmas não revelou diferenças estatisticamente significativas, incluindo a comparação das médias finais ($P = 0,1532$). Os detalhes dessa comparação entre as turmas estão descritos abaixo. Os detalhes dessa comparação entre as turmas estão descritos abaixo (Tabela 3).

Tabela 3 – Comparação entre respostas corretas dos alunos que utilizaram o APP “PedQuiz” e os que não utilizaram (N = 58)

Questão	Total de acertos por turma		Número (%)	p
	Com APP - N (%)	Sem APP - N (%)		
1	17 (85)	32 (84,2)	49 (84,5)	0,937 ¹
2	15 (75)	28 (73,7)	43 (74,1)	0,9134 ¹
3	15 (75)	22 (57,9)	37 (63,8)	0,1976 ¹
4	16 (80)	24 (63,2)	40 (69)	0,1876 ¹
5	6 (30)	10 (26,3)	16 (27,6)	0,7654 ¹
6	18 (90)	35 (92,1)	53 (91,4)	0,7860 ¹
7	7 (35)	12 (31,6)	19 (32,8)	0,7919 ¹
8	9 (45)	14 (36,8)	23 (39,7)	0,5461 ¹
9	11 (55)	15 (39,5)	26 (44,8)	0,2584 ¹
10	2 (10)	9 (23,7)	11 (19)	0,2064 ¹
Nota				
Média (DP)	5,8 (1,32)	5,3 (1,56)	5.5 (1,49)	0,1532 ²
Mediana (IQR)	6,0 (5,0 - 7,0)	5,0 (4,0 - 7,0)	5.5 (4,0-7,0)	
N	20	38	58	

Notas: N= número de alunos; APP= aplicativo; 1=Chi-Square; 2=Kruskal-Wallis; DP=desvio padrão; IQR= variação interquartil

Fonte: Elaborado pelos autores.

4. DISCUSSÃO

Apesar do aumento do interesse no potencial da recordação ativa no contexto da aprendizagem, e da crescente tendência de abandonar metodologias tradicionais em favor de

técnicas mais eficientes de ensino, observa-se que ainda há uma subutilização da dessa prática (MARINELLI *et al.*, 2022; TOTH *et al.*, 2023). O APP “PedQuiz”, desenvolvido para as plataformas Android e iOS, revelou bons índices de usabilidade e satisfação entre estudantes de medicina do quinto semestre.

É importante ressaltar que as questões e flashcards foram selecionados ou elaborados por um professor especialista na área. Em plataformas já disponíveis, como o software Anki, foi essencial a cautela com a qualidade e precisão dos cartões digitais criados anonimamente (TOTH *et al.*, 2023). Outro ponto relevante do APP em questão é em relação aos comentários, pois estes são úteis para o aprendizado daqueles que não obtiveram sucesso ao responder, bem como para consolidar o conhecimento daqueles que acertaram.

Apesar de bons índices de satisfação, constatou-se que o APP em questão não exerceu um impacto significativo na retenção de conhecimento em Pediatria quando comparado ao grupo que não teve a oportunidade de utilizá-lo. O impacto na retenção de conhecimento a longo prazo é condizente com alguns estudos desenvolvidos em outras áreas. Um estudo com 31 residentes de Ginecologia e Obstetrícia não demonstrou diferença significativa de *flashcards* na obtenção de melhores notas (TSAI *et al.*, 2021).

Um outro estudo com 101 estudantes do primeiro ano de medicina, utilizou *flashcards* para avaliar o impacto na aprendizagem em psiquiatria. Após a análise final, também não houve impacto significativo nas notas dos alunos (SUN *et al.*, 2021). Ademais, Schmidmaier *et al.* (2011), após o uso de *flashcards* entre alunos do 3º ao 5º ano de medicina em Munique, concluiu que estas técnicas podem aumentar a retenção de conhecimento em um prazo de tempo mais curto, entretanto, para períodos mais longos, não parece possuir relevância estatística.

Um estudo com 558 participantes, por outro lado, evidenciou que a utilização de *flashcards* digitais no estudo de fisiologia médica resultou em melhorias significativas na aprendizagem dos alunos, especialmente quando o emprego de cartões digitais era mais frequente (SANTOS-FERREIRA *et al.*, 2023). Outrossim, um estudo americano com 72 estudantes de medicina que utilizaram *flashcards* e realizaram testes de múltipla escolha demonstrou melhoria em pontuações no exame de licenciamento médico (DENG; GLUCKSTEIN; LARSEN, 2015). Igualmente, houve melhoria nas notas finais de exames na área da cirurgia ortopédica após uso de *flashcards* por meio do *software* Anki, com uma forte correlação entre as notas e o tempo gasto de estudo (LAMBERS; TALIA, 2021).

O presente estudo não permitiu afirmar, de forma significativa, que houve uma melhora na retenção de conhecimento dos alunos no que diz respeito à temática de Pediatria. Uma das limitações possíveis, que pode ter contribuído para tal incerteza, é o tamanho restrito da

amostra. Apesar de 32,7% dos alunos do quinto semestre de medicina no período de 2023.1 e 16,7% dos alunos do período de 2023.2 terem participado do teste, a representatividade da população é limitada. Ademais, ressalta-se que o aplicativo foi utilizado exclusivamente por uma turma específica do curso de medicina, enquanto a comparação das notas foi conduzida entre duas turmas distintas. Apesar da ausência de mudanças curriculares entre os períodos em questão, é plausível supor que, se fossem avaliados alunos pertencentes à mesma turma, permitindo a comparação entre aqueles que não utilizaram o aplicativo e os que o utilizaram como ferramenta de estudo, a análise final poderia apresentar resultados diferentes. Seria importante avaliar índices de desempenho médio de cada turma no módulo de Pediatria para compará-los com os resultados obtidos no teste aplicado, para assim averiguar também se houve alguma diferença estatisticamente relevante entre as notas finais.

Conforme evidenciado por outros autores, o tempo investido em técnicas que incorporam a recordação ativa como elemento central tornou os estudantes mais propensos a alcançar desempenhos acadêmicos superiores (LAMBERS; TALIA, 2021; SANTOS-FERREIRA *et al.*, 2023). Não é possível determinar com precisão o tempo dedicado aos estudos por meio de questões de múltipla escolha e *flashcards*. É possível que estes discentes tenham utilizado técnicas passivas de estudo na maior parte de seu tempo, como leitura de livro texto ou de aulas disponibilizadas pelos docentes. Outro fator que pode ter exercido impacto considerável nos resultados diz respeito à forma como os alunos utilizaram o APP. Não se pode afirmar com certeza se os alunos empregaram a técnica de recordação ativa de maneira apropriada.

Apesar disto, o presente estudo demonstrou que os estudantes de medicina do quinto semestre se mostraram satisfeitos com o uso do APP, com elevada concordância de que o aplicativo auxiliou no aprendizado em Pediatria. Resultados semelhantes foram evidenciados por Sun *et al.* (2021), com boa avaliação de *flashcards* e recursos de estudo eletrônico entre estudantes de medicina. Outros autores, empregando a abordagem da recordação ativa e repetição espaçada por meio da resolução de questões, evidenciaram elevada satisfação entre residentes de pediatria e de ginecologia e obstetrícia (HOUSE; MONUTEAUX; NAGLER, 2017; TSAI *et al.*, 2021).

Além da boa satisfação dos discentes, o aplicativo também obteve bons índices de usabilidade, quando avaliado por meio do instrumento validado SUS, com valor 85,9, acima do nível considerado adequado de 70,0. Logo, o APP “PedQuiz” se mostra como uma boa ferramenta complementar aos estudos dos alunos do curso de medicina, podendo auxiliar na construção de conhecimento, por meio do uso da recordação ativa.

Algumas limitações no presente estudo merecem destaque. Inicialmente, como citado anteriormente, o tamanho da amostra pode ter sido insuficiente para realização de uma avaliação mais precisa acerca do impacto da recordação ativa na retenção de conhecimento. Além disso, foram avaliados grupos com alunos de duas turmas distintas, podendo haver diferença na nota média dos semestres no módulo de Pediatria. Não obstante, considerando que a pesquisa se concentrou exclusivamente em uma área específica da medicina, e com estudantes de um único centro universitário e de um único semestre (quinto), os resultados encontrados não podem ser generalizados para outros grupos de estudantes.

Mais estudos sobre a utilização de recordação ativa para retenção de conhecimento devem ser realizados, abrangendo outras especialidades médicas e alunos de semestres e instituições distintas, objetivando melhor avaliação desta temática.

5. CONCLUSÕES

O aplicativo “PedQuiz”, desenvolvido para as plataformas Android e iOS, obteve bons índices de usabilidade e satisfação por parte dos alunos do quinto semestre de medicina. Os estudantes que utilizaram o aplicativo não demonstraram melhora na retenção de conhecimento a longo prazo em pediatria, quando comparados aos estudantes que não foram expostos. Apesar disso, o aplicativo desenvolvido pode funcionar como uma alternativa de estudo por meio de recordação ativa entre alunos de medicina.

REFERÊNCIAS

- AKRESH-GONZALES, J. What Is the Testing Effect, and How Does It Affect Learning, Knowledge, and Retention? **NEJM Knowledge +**, Massachusetts, v. 1, n. 1, p. 1-10, dez. 2023. Disponível em: <https://knowledgeplus.nejm.org/blog/what-is-the-testing-effect-and-how-does-it-affect-learning-knowledge-and-retention/>. Acesso em: 17 dez. 2023.
- ALBERTO, M. Flutter: o que é e tudo sobre o framework. **Alura**, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 1-10, set. 2023. Disponível em: <https://www.alura.com.br/artigos/flutter>. Acesso em: 17 dez. 2023.
- BROOKE, J. SUS: A quick and dirty usability scale. Usability Evaluation in Industry. **Redhatch**, Earley, v. 1, n. 1, p. 189-194, dez. 1996. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/228593520_SUS_A_quick_and_dirty_usability_scale. Acesso em: 20 fev. 2024.
- DENG, F.; GLUCKSTEIN, J. A.; LARSEN, D. P. Student-directed retrieval practice is a predictor of medical licensing examination performance. **Perspectives on medical education**, Houten, v. 4, n. 1, p. 308-313, dez. 2015. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26498443/>. Acesso em: 20 fev. 2024.
- DUNLOSKEY, J. *et al.* Improving students' learning with effective learning techniques: Promising directions from cognitive and educational psychology. **Psychological Science in the Public Interest**, Malden, v. 14, n. 1, p. 4-58, dez. 2013. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26173288/>. Acesso em: 20 fev. 2024.
- DUNLOSKEY, J. Strengthening the student toolbox: study strategies to boost learning. **American Educator**, New York, v. 37, n. 3, p. 12-21, dez. 2013. Disponível em: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1021069.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2024.
- HART-MATYAS, Michael *et al.* Twelve tips for medical students to establish a collaborative flashcard project. **Medical teacher**, v. 41, n. 5, p. 505-509, 2019.
- HOUSE, H.; MONUTEAUX, M. C.; NAGLER, J. A randomized educational interventional trial of spaced education during a pediatric rotation. **AEM Education and Training**, New York, v. 1, n. 2, p. 151-157, dez. 2017. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/aet2.10025>. Acesso em: 20 fev. 2024.
- KAMARULZAMAN, N. A. *et al.* Comparative study of icon design for mobile application. **Journal of Physics: Conference Series**, v. 1, n. 1, p. 1-14, dez. 2020. Disponível em: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1551/1/012007/pdf>. Acesso em: 20 fev. 2024.
- KARPICKE, J. D.; GRIMALDI, P. J. Retrieval-based learning: A perspective for enhancing meaningful learning. **Educational Psychology Review**, New York, v. 24, n. 3, p. 401-418, dez. 2012. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/43546799>. Acesso em: 20 fev. 2024.
- KARPICKE, J. D. Retrieval-based learning: active retrieval promotes meaningful learning. **Current Directions in Psychological Science**, Washington, v. 21, n. 3, p. 157-163, dez. 2012. Disponível em: <https://psycnet.apa.org/record/2012-14871-002>. Acesso em: 20 fev.

2024.

KOENIG, Z. A.; HENDERSON, J. T.; BROOKE, S. M. Creating a spaced repetition model to supplement education in plastic surgery. **Plastic and Reconstructive Surgery Global Open**, Filadélfia, v. 10, n. 5, p. 17-43, dez. 2022. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35620507/>. Acesso em: 20 fev. 2024.

LAMBERS, A.; TALIA, A. J. Spaced repetition learning as a tool for orthopedic surgical education: a prospective cohort study on a training examination. **Journal of surgical education**, New York, v. 78, n. 1, p. 134-139, dez. 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32703740/>. Acesso em: 20 fev. 2024.

LATIMIER, A. *et al.* Does pre-testing promote better retention than post-testing? **NPJ science of learning**, Londres, v. 4, n. 1, p. 1-15, dez. 2019. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41539-019-0053-1>. Acesso em: 20 fev. 2024.

LYLE, K. B. *et al.* How the amount and spacing of retrieval practice affect the short-and long-term retention of mathematics knowledge. **Educational Psychology Review**, New York, v. 32, n. 1, p. 277-295, dez. 2020. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10648-019-09489-x>. Acesso em: 20 fev. 2024.

MARINELLI, J. P. *et al.* Harnessing the power of spaced repetition learning and active recall for trainee education in otolaryngology. **American Journal of Otolaryngology**, New York, v. 43, n. 5, p. 103-195, dez. 2022. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35581105/>. Acesso em: 20 fev. 2024.

PUMILIA, C. A. *et al.* An evidence-based guide for medical students: how to optimize the use of expanded-retrieval platforms. **Cureus**, Palo Alto, v. 12, n. 9, p. 72-103, dez. 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33062495/>. Acesso em: 20 fev. 2024.

ROEDIGER III, H. L.; BUTLER, A. C. The critical role of retrieval practice in long-term retention. **Trends in cognitive sciences**, New York, v. 15, n. 1, p. 20-27, dez. 2011. Disponível em: https://www.haiti-now.org/wp-content/uploads/2017/05/2010-The-critical-role-of-retrieval-practice-in-long-term-retention-Roediger_Butler.pdf. Acesso em: 20 fev. 2024.

SANTOS-FERREIRA, D. *et al.* Digital flashcards and medical physiology performance-a dose-dependent effect. **Advances in Physiology Education**, Rockville, v. 48, n. 1, p. 80-87, dez. 2023. Disponível em: <https://journals.physiology.org/doi/epdf/10.1152/advan.00138.2023>. Acesso em: 20 fev. 2024.

SCHMIDMAIER, R. *et al.* Using electronic flashcards to promote learning in medical students: retesting versus restudying. **Medical education**, Oxford, v. 45, n. 11, p. 1101-1110, dez. 2011. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21988625/>. Acesso em: 20 fev. 2024.

SCHUKOW, C. P.; JOHNSON, C. V.; KOWALSKI, P. Is There Utility for Implementing Digital Flash Card Applications in Pathology Undergraduate and Graduate Medical Education? **Archives of Pathology & Laboratory Medicine**, Chicago, v. 147, n. 2, p. 133-134, dez. 2023. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36701803/>. Acesso em: 20

fev. 2024.

SCOTT, K.; MORRIS, A.; MARAIS, B. Medical student use of digital learning resources. **The clinical teacher**, Oxford, v. 15, n. 1, p. 29-33, dez. 2018. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28300343/>. Acesso em: 20 fev. 2024.

SILER, J.; BENJAMIN, A. S. Long-term inference and memory following retrieval practice. **Memory & Cognition**, New York, v. 48, n. 1, p. 645-654, dez. 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31820371/>. Acesso em: 20 fev. 2024.

SUN, M. *et al.* Spaced repetition flashcards for teaching medical students psychiatry. **Medical Science Educator**, New York, v. 31, n. 1, p. 1125-1131, abr. 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34457956/>. Acesso em: 20 fev. 2024.

TENÓRIO, J. M. *et al.* Desenvolvimento e avaliação de um protocolo eletrônico para atendimento e monitoramento do paciente com doença celíaca. **Revista de Informática teórica e aplicada**, Porto Alegre, v. 17, n. 2, p. 210-220, dez. 2010. Disponível em: https://seer.ufrgs.br/rita/article/view/rita_v17_n2_p210. Acesso em: 20 fev. 2024.

THEIS, M. R. *et al.* A importância da prototipagem no processo de design e suas relações como mídia do conhecimento. *In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE CONHECIMENTO E INOVAÇÃO*, 11., 2021, Maringá. **Anais [...]**. Maringá, 2021. Disponível em: <https://proceeding.ciki.ufsc.br/index.php/ciki/article/view/1058>. Acesso em: 20 fev. 2024.

TOPPINO, T. C.; GERBIER, E. About practice: repetition, spacing, and abstraction. *In: ROSS, B. H. (org.). Psychology of learning and motivation*. Cambridge: Elsevier, 2014. p. 113-189.

TOTH, E. *et al.* Anki Flashcards for Radiology Education. **Current Problems in Diagnostic Radiology**, Chicago, v. 52, n. 6, p. 453-455, nov./dez. 2023. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37679227/>. Acesso em: 20 fev. 2024.

TSAI, S. *et al.* Novel spaced repetition flashcard system for the in-training examination for obstetrics and gynecology. **Medical Science Educator**, New York, v. 31, n. 4, p. 1393-1399, dez. 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34457982/>. Acesso em: 20 fev. 2024.

ZUNG, I.; IMUNDO, M. N.; PAN, S. C. How do college students use digital flashcards during self-regulated learning? **Memory**, Hove, v. 30, n. 8, p. 923-941, dez. 2022. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35392761/>. Acesso em: 20 fev. 2024.

ANEXO A – Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa

CENTRO UNIVERSITÁRIO
CHRISTUS - UNICHRISTUS



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Avaliação da usabilidade e retenção de conhecimento em Pediatria após implementação de Software para aprendizagem baseada em recuperação.

Pesquisador: CAIO CESAR OTONI ESPINDOLA ROCHA

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 59462722.4.0000.5049

Instituição Proponente: IPADE - INSTITUTO PARA O DESENVOLVIMENTO DA EDUCACAO LTDA.

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.517.427

Apresentação do Projeto:

Trata-se de uma pesquisa do tipo aplicada de caráter quali-quantitativo, realizado por meio de um ensaio aberto, com desenvolvimento de ferramenta tecnológica para uso no ensino.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Geral: Desenvolver e validar software voltado para aprendizagem baseada em recuperação, e avaliar a melhora na retenção de conhecimento em Pediatria após seu o seu uso.

Objetivos Específicos:

1. Desenvolver aplicativo visando aprendizagem baseada em recuperação no ensino de pediatria;
2. Avaliar usabilidade do software entre alunos de medicina;
3. Verificar satisfação dos alunos em relação ao software;
4. Avaliar melhora no desempenho dos alunos de medicina após utilização do software;
5. Avaliar retenção de conhecimento dos alunos após uso do software proposto.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Possíveis benefícios são descritos no projeto: Apesar do estudo não apresentar benefício direto aos participantes, acredita-se que as informações analisadas por meio de sua colaboração possam vir a contribuir para ampliar e compreender melhor as possibilidades de ensino aprendizagem em saúde, fornecendo informações relevantes para planejamento de estratégias educacionais e de

Endereço: Rua Joao Adolfo Gurgel, 133
Bairro: Cocó **CEP:** 60.190-060
UF: CE **Município:** FORTALEZA
Telefone: (85)3265-6668 **Fax:** (85)3265-6668 **E-mail:** fc@fchristus.com.br

CENTRO UNIVERSITÁRIO
CHRISTUS - UNICHRISTUS



Continuação do Parecer: 5.517.427

capacitação mais eficazes.

Possíveis riscos são descritos no projeto: Sua participação no estudo poderá oferecer pequenos desconfortos como nervosismo, insegurança e apreensão durante o preenchimento dos questionários.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O projeto possui redação acadêmica adequada e desenho metodológico apropriado. No entanto, alguns pontos da proposta devem ser observados. Inicialmente, sugere-se a realização de uma revisão ortográfica ao longo do projeto para se corrigir pequenos problemas textuais e de digitação. Ressalta-se a necessidade de atenção ao uso apropriado da crase e das palavras mesmo(a) e mesmos(as), as quais não devem ser utilizadas para se referirem a palavras anáforas. Do mesmo modo, é importante reforçar alguns pontos sobre a justificativa do projeto, especialmente sobre os aspectos delineadores da proposta. Por exemplo, por que abordar especificamente alunos da medicina? Não seria interessante expandir para outras áreas da saúde? Por que delimitar à área de pediatria? Quais as razões pedagógicas e/ou técnicas que justificam essa escolha? Esclarecer esses pontos é um movimento importante para garantir a relevância da proposta.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido apresenta objetivo e possíveis riscos e benefícios de forma clara e acessível aos participantes. Do mesmo modo, garante a recusa ou a retirada da pesquisa sem penalização, a manutenção do sigilo e privacidade do participante, informa a disponibilização dos dados após o fim da pesquisa e a entrega de uma via aos participantes.

No entanto, o TCLE não garante o ressarcimento, pagamento das despesas ou indenização, caso ocorra qualquer contingência associada à pesquisa. Ressalta-se, igualmente, que o TCLE não informa detalhes sobre como o participante deve interagir com o software. Caso essa interação não siga um roteiro padronizado, é importante informar ao participante que ele deve utilizar a ferramenta livremente na busca pelas informações que deseja.

Recomendações:

Além da atenção aos pontos ressaltados no tópico "Comentários e Considerações sobre a Pesquisa", algumas questões devem ser pontuadas. Na seção Metodologia, não é indicado como serão conduzidos os questionários. Pesquisas do estilo survey exigem planejamento e alcance de protocolos estatísticos para a sua aplicação. Não fica evidente, por exemplo, alguns aspectos relacionados ao delineamento amostral da pesquisa. Quantos alunos se pretende abordar em cada

Endereço: Rua Joao Adolfo Gurgel, 133	CEP: 60.190-060
Bairro: Cocó	
UF: CE	Município: FORTALEZA
Telefone: (85)3265-6668	Fax: (85)3265-6668
	E-mail: fc@fchristus.com.br

Continuação do Parecer: 5.517.427

período? Serão utilizados parâmetros para alcance de aleatoriedade ou será levantada uma amostra por acessibilidade ou conveniência?

Outras questões relacionadas à análise do instrumento de pesquisa e da base de dados podem ser levantadas. Por exemplo, quais medidas de análise de confiabilidade da escala serão utilizadas (e.g., Alpha de Cronbach)? Quais os procedimentos de tratamento dos dados coletados (missing values, outliers etc.). Serão realizados testes para a análise dos pressupostos das técnicas estatísticas mencionadas?

Por fim, não fica claro a importância da realização de alguns dos testes mencionados na Metodologia para o alcance dos objetivos de pesquisa. Esse é o caso do teste Chi-quadrado e a regressão múltipla. Para esclarecer esse ponto, seria importante apresentar especificamente quais variáveis serão utilizadas como dependente e independente em cada teste. Inclusive, ressalta-se que apenas a escala SUS e variável "notas obtidas nos testes" são mencionadas. A ausência da menção a outras variáveis suscita alguns questionamentos, como, por exemplo, se o instrumento de pesquisa contará com questões sociodemográficas ou itens de caráter pedagógico, quais serão as perguntas abertas para análise qualitativa da satisfação dos alunos com o software etc. Ademais, sugere-se adaptar a escala de Avaliação do Software para o formato Likert.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não há pendências ou inadequações no projeto de pesquisa que precisem ser corrigidas quanto à sua eticidade. No entanto, é de fundamental importância o aprimoramento do TCLE por meio: i) do detalhamento da interação do pesquisado com o software, o que proporcionará maior segurança ao participante; ii) da menção do ressarcimento de eventuais despesas ou indenização aos participantes, caso seja necessário; iii) da inserção da numeração das páginas. Do mesmo modo, sugere-se observar as questões levantadas nos tópicos "Comentários e Considerações sobre a Pesquisa" e "Recomendações".

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_DO_P ROJETO_1928820.pdf	08/06/2022 00:02:41		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura	projeto_ceap.docx	08/06/2022 00:01:56	CAIO CESAR OTONI ESPINDOLA ROCHA	Aceito

Endereço: Rua Joao Adolfo Gurgel, 133
 Bairro: Cocó CEP: 60.190-060
 UF: CE Município: FORTALEZA
 Telefone: (85)3265-6668 Fax: (85)3265-6668 E-mail: fc@fchristus.com.br

**CENTRO UNIVERSITÁRIO
CHRISTUS - UNICHRISTUS**



Continuação do Parecer: 5.517.427

Investigador	projeto_ceap.docx	08/06/2022 00:01:56	CAIO CESAR OTONI ESPINDOLA ROCHA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	tcle_projeto.docx	08/06/2022 00:00:56	CAIO CESAR OTONI ESPINDOLA ROCHA	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto_Caio.pdf	05/06/2022 22:22:43	CAIO CESAR OTONI ESPINDOLA ROCHA	Aceito
Outros	Folha_de_rosto_Caio.jpg	05/06/2022 22:13:37	CAIO CESAR OTONI ESPINDOLA ROCHA	Aceito
Outros	Carta_de_anuencia_Caio.jpg	05/06/2022 22:13:03	CAIO CESAR OTONI ESPINDOLA ROCHA	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

FORTALEZA, 08 de Julho de 2022

Assinado por:
OLGA VALE OLIVEIRA MACHADO
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Joao Adolfo Gurgel, 133
 Bairro: Cocó CEP: 60.190-060
 UF: CE Município: FORTALEZA
 Telefone: (85)3265-6668 Fax: (85)3265-6668 E-mail: fc@fchristus.com.br

**CENTRO UNIVERSITÁRIO
CHRISTUS - UNICHRISTUS**



Continuação do Parecer: 5.517.427

Investigador	projeto_ceap.docx	08/06/2022 00:01:56	CAIO CESAR OTONI ESPINDOLA ROCHA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	tcle_projeto.docx	08/06/2022 00:00:56	CAIO CESAR OTONI ESPINDOLA ROCHA	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto_Caio.pdf	05/06/2022 22:22:43	CAIO CESAR OTONI ESPINDOLA ROCHA	Aceito
Outros	Folha_de_rosto_Caio.jpg	05/06/2022 22:13:37	CAIO CESAR OTONI ESPINDOLA ROCHA	Aceito
Outros	Carta_de_anuencia_Caio.jpg	05/06/2022 22:13:03	CAIO CESAR OTONI ESPINDOLA ROCHA	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

FORTALEZA, 08 de Julho de 2022

Assinado por:
OLGA VALE OLIVEIRA MACHADO
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Joao Adolfo Gurgel, 133
 Bairro: Cocó CEP: 60.190-060
 UF: CE Município: FORTALEZA
 Telefone: (85)3265-6668 Fax: (85)3265-6668 E-mail: fc@fchristus.com.br

ANEXO B – Escala de usabilidade do sistema (SUS)

Autor da versão original: Brooke (1996)

Versão em português adaptada por: Tenório et al. (2011)

Sobre a usabilidade e facilidade de aprendizagem do aplicativo:

1) Eu acho que gostaria de usar este sistema frequentemente.

Discordo totalmente Discordo Indiferente Concordo Concordo totalmente

2) Eu achei o sistema desnecessariamente complexo.

Discordo totalmente Discordo Indiferente Concordo Concordo totalmente

3) Eu achei o sistema fácil para usar.

Discordo totalmente Discordo Indiferente Concordo Concordo totalmente

4) Eu acho que precisaria do apoio de um suporte técnico para ser possível usar este sistema.

Discordo totalmente Discordo Indiferente Concordo Concordo totalmente

5) Eu achei que as diversas funções neste sistema foram bem integradas.

Discordo totalmente Discordo Indiferente Concordo Concordo totalmente

6) Eu achei que houve muita inconsistência neste sistema.

Discordo totalmente Discordo Indiferente Concordo Concordo totalmente

7) Eu imagino que a maioria das pessoas aprenderia a usar esse sistema rapidamente.

Discordo totalmente Discordo Indiferente Concordo Concordo totalmente

8) Eu achei o sistema muito pesado para uso.

Discordo totalmente Discordo Indiferente Concordo Concordo totalmente

9) Eu me senti muito confiante em utilizar esse sistema.

Discordo totalmente Discordo Indiferente Concordo Concordo totalmente

10) Eu precisei aprender uma série de coisas antes que eu pudesse começar a utilizar esse sistema.

Discordo totalmente Discordo Indiferente Concordo Concordo totalmente