

Aplicativo para uso racional de antibióticos por graduandos de medicina

Mobile application for rational antimicrobial prescription by last year medical students

Aplicación para uso racional de antibióticos por graduandos de medicina

Mateus Lins dos Santos¹, Rodrigo Fernandes da Cruz², Isadora Gondim Peixoto³, Aydano Pamponet Machado⁴, Fernando Luiz de Andrade Maia⁵

RESUMO

Descritores: Educação médica; Antibacterianos; Informática médica

Objetivo: Este trabalho almeja descrever o desenvolvimento e os resultados iniciais da testagem de um aplicativo móvel que facilite a prescrição ambulatorial de antibióticos. **Método:** O aplicativo foi construído utilizando o *Ionic framework* de programação para dispositivos móveis. Ele fornece sugestões de prescrição de antimicrobianos conforme características individuais do paciente, baseadas em protocolos estabelecidos pelas principais referências técnicas. Foi realizado teste em 31 estudantes do último ano do curso de medicina, através da aplicação de provas contendo casos clínicos e um questionário de satisfação ao final. **Resultados:** O aplicativo promoveu redução de 30% no tempo de prova e 65% menos erros graves ou moderados de prescrição. **Conclusão:** O aplicativo se mostrou bastante efetivo em sua proposta, porém são necessários novos estudos para confirmação destes achados e melhorias ao aplicativo, diminuindo a probabilidade de erros relacionados ao seu mau uso.

ABSTRACT

Keywords: Education, Medical; Anti-Bacterial Agents; Medical Informatics

Objective: This work aims to describe the development and testing of a mobile application that facilitates outpatient prescription of antibiotics. **Method:** The application was built using Ionic Framework for mobile programming. It provides suggestions for antimicrobial prescription according to individual patient characteristics, based on technical reference texts. A test containing clinical cases and a satisfaction questionnaire was applied to 31 6th year medical students to evaluate the application. **Results:** There was a 30% reduction on test time and a 65% reduction on serious or moderate prescription errors. **Conclusion:** The application proved to be very effective, however, new studies are needed to confirm these findings and to improve this application, reducing the probability of errors related to its misuse.

RESUMEN

Descriptores: Educación Médica; Antibacterianos; Informática Médica

Objetivo: Este trabajo anhela describir el desarrollo y los resultados iniciales de la prueba de una aplicación móvil que facilite la prescripción ambulatoria de antibióticos. **Método:** La aplicación se ha construido utilizando el *Ionic framework* para dispositivos móviles. Proporciona sugerencias de prescripción de antimicrobianos según las características individuales del paciente, basadas en protocolos establecidos por las principales referencias técnicas. Se realizaron pruebas en 31 estudiantes del último año del curso de medicina, a través de la aplicación de pruebas que contenían casos clínicos y un cuestionario de satisfacción al final. **Resultados:** La aplicación promovió una reducción del 30% en el tiempo de prueba y un 65% menos errores graves o moderados de prescripción. **Conclusión:** La aplicación se mostró bastante efectiva en su propuesta, pero son necesarios nuevos estudios para confirmar estos hallazgos y mejoras a la aplicación, disminuyendo la probabilidad de errores relacionados con su mal uso.

¹ Mestrando do Curso de Modelagem Computacional do Conhecimento do Instituto de Computação, Universidade Federal de Alagoas - UFAL, Maceió (AL), Brasil.

² Médico graduado pela Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Alagoas - UFAL, Maceió (AL), Brasil.

³ Estudante de Medicina pela Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Alagoas - UFAL, Maceió (AL), Brasil.

⁴ Professor Titular do Instituto da Computação, Universidade Federal de Alagoas - UFAL, Maceió (AL), Brasil.

⁵ Professor Titular da Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Alagoas - UFAL, Maceió (AL), Brasil.

INTRODUÇÃO

Os antimicrobianos são drogas amplamente prescritas, equivalendo a aproximadamente 15% do orçamento com medicamentos nos EUA⁽¹⁻³⁾. O uso sem regulação destes medicamentos fez com que as bactérias desenvolvessem mecanismos de resistência a estas drogas, tornando-as inefetivas contra alguns patógenos⁽²⁻³⁾, gerando a necessidade de desenvolvimento de novos antibióticos⁽¹⁾.

A resistência bacteriana é um sério problema de saúde pública, sendo responsável por aumento da morbimortalidade e dos custos assistenciais dos pacientes⁽¹⁻²⁾. Diversos fatores do esquema terapêutico podem gerar resistência bacteriana, tais como a frequência, duração e escolha da droga^(1,3). Estipula-se que mais de 50% das prescrições de antibióticos contém algum erro, e quase metade delas é desnecessária⁽³⁾. São frequentes causas de erro de prescrição o uso de drogas inadequadas; uso desnecessário do medicamento; combinação inadequada de medicamentos; erros de redação, tais como omissão de informações; ilegibilidade; troca inadequada de medicamentos; erro diagnóstico; pressão do paciente para a prescrição de antibióticos; repetição de prescrições; e falta de conhecimento sobre o medicamento⁽²⁻⁷⁾.

Erros de prescrição são aqueles que apresentam erros relacionados ao paciente, medicamento, dose, frequência, via de administração, forma farmacêutica, terapêutica redundante, prescrição de medicamentos em paciente com alergia documentada aos mesmos, uso de terapia contraindicada e falta de informações sobre o paciente. Inicialmente são erros potenciais, tendo a possibilidade de correção antes que gerem prejuízo aos pacientes, quando tornam-se erros reais⁽⁴⁾. Diversas áreas da prescrição médica tornam-na suscetível a erro, sendo necessária atenção e segurança no momento da prescrição^(4,6). Ainda que seja evitável, o erro médico é responsável por cerca de 30% dos agravos que ocorrem em pacientes hospitalizados⁽⁷⁾, e causa de morte de aproximadamente 98.000 cidadãos dos EUA por ano⁽⁵⁻⁶⁾.

Frequentemente, erros de prescrição tornam-se motivo de vergonha, culpa e insegurança⁽⁴⁻⁵⁾, que podem ser exacerbados e prejudiciais ao médico recém-formado, tipicamente sem preparo psicológico para o trabalho e muito menos para possíveis processos judiciais decorrentes de erros⁽⁸⁾. Não obstante, grande parte dos plantões em urgências e emergências é coberta por médicos com menos de 5 anos de experiência profissional, refletindo em ineficácia, baixa resolutividade e encaminhamentos desnecessários e inadequados, gerando custos ao Sistema Único de Saúde e ao paciente⁽⁹⁾. Um estudo mostrou que, a despeito do despreparo supracitado, 64% dos estudantes formados há menos de 1 ano optou por trabalhar em serviços de urgência⁽⁹⁾. Uma causa importante desse fenômeno, e a maior causa da não realização de provas de residência em um estudo realizado com médicos recém-formados na Bahia, foi a necessidade financeira⁽⁹⁻¹⁰⁾. Apesar disso, a falta de domínio do conteúdo obtido na graduação também foi tido como principal fator para a não realização das provas de residência por alguns médicos, ponto que deve ser levado em conta, visto a

formação similar destes médicos com os demais que não realizaram as provas por necessidade financeira⁽¹⁰⁾. Outro ponto importante a ser ponderado é a especialização precoce no ensino médico atual, que torna-se prejudicial no desenvolvimento de habilidades médicas básicas, gerais, e até específicas^(8,11). Por outro lado, residentes com pouca experiência, devido à baixa remuneração do programa de residência, também optam pelo trabalho em serviços de urgência e pronto atendimento com frequência. Tal atitude leva a cargas horárias superiores a 60 horas semanais, dificultando o repouso e estudo apropriados e gerando *burnout*⁽⁹⁾.

Também é importante frisar que há certa tendência ao distanciamento acadêmico dos médicos à medida que começam a trabalhar e perdem o vínculo com alguma instituição de ensino, levando a desatualização e maiores dificuldades com conteúdos teóricos em relação aos médicos recém-formados⁽¹⁰⁾.

Para resolução de problemas associados à prescrição medicamentosa, é parte do ensino em várias faculdades o Uso Racional de Medicamentos (URM), prevendo uma prescrição ótima, tanto em indicação quanto em dosagem, via de administração, duração e custo, levando a menores efeitos adversos para o paciente e maior eficácia no combate a infecção^(1,6). Algumas medidas tomadas em diversos centros hospitalares para a minimização da resistência bacteriana são a otimização de doses e de medicamentos, educação médica continuada, utilização de sistemas informatizados, desenvolvimento de protocolos específicos e padronização de antibióticos⁽¹⁻²⁾. Uma das maiores dificuldades para a implantação de estratégias em URM é a escassez de pessoal qualificado para realizar intervenções educativas e práticas, sobretudo fora de centros hospitalares e grandes cidades⁽¹⁾.

À medida que avança, a Medicina torna-se cada vez mais complexa e exige atualização e estudo constante por parte dos médicos⁽⁸⁾, muitas vezes sobrecarregando-os em sua rotina de trabalho pesada. Desta forma, novas abordagens à educação médica são necessárias, visando facilitar o aprendizado e aumentar a eficácia e segurança desses profissionais. Deve-se levar em consideração ainda que muitos trabalham de forma autônoma ou com múltiplos vínculos, não dispondo assim de tecnologias e suporte constante em seus locais de trabalho⁽¹²⁾.

Dentre as diversas ferramentas tecnológicas disponíveis, o *smartphone* pode ser uma opção interessante para auxílio à prescrição de antibióticos. *Mobile health* é o termo que descreve a prática da Medicina apoiada por dispositivos móveis, entre eles *smartphones* e *tablets*. Tais plataformas fornecem grandes vantagens, como a portabilidade, facilidade de uso e acesso, conexão remota e possibilidade de customização, permitindo a adição de inúmeras ferramentas⁽¹²⁻¹³⁾. A maioria dos médicos dispõe de um *smartphone*, e muitos já usam frequentemente aplicativos que auxiliam a prática médica de alguma forma⁽¹²⁻¹⁴⁾. O uso de dispositivos móveis ainda garante o acesso à informação em quase qualquer localidade, característica necessária à prática médica no Brasil, visto suas grandes diferenças socioeconômicas e geográficas⁽¹²⁾.

Existem diversos movimentos que pregam a utilização

da *internet* e de aplicativos móveis nos serviços de saúde, de forma que seja garantido acesso a toda a população, e que informações sejam coletadas em grande escala para pesquisa e desenvolvimento de novas soluções em saúde⁽¹²⁻¹³⁾. No entanto, a despeito da vasta gama de aplicativos disponíveis para uso médico, é raro encontrar algum destes apoiado por evidência científica⁽¹³⁾.

Dentre os diversos tipos de aplicativos disponíveis, podem-se destacar os aplicativos de disseminação de informação, criados por revistas ou feitos para pesquisa em bases de dados; as farmacopeias, que dispõem de informações de grande número de medicamentos; as calculadoras médicas; os aplicativos de informação médica, contendo resumos e tópicos em diversos temas e especialidades; educativos; auxiliares de diagnóstico e tratamento⁽¹⁵⁾, geralmente baseados em sintomas; de comunicação; sistemas armazenamento e consulta de informação hospitalar/consultas prévias⁽¹⁶⁾ de pesquisa; e os aplicativos que oferecem alguma combinação dos anteriores⁽¹³⁾. São menos comuns, no entanto, aplicativos que auxiliam diretamente o médico em sua prescrição, fornecendo uma sugestão de conduta ou conjunto de informações específicos para o paciente em questão. Esse ponto justifica o presente trabalho, que se propôs a desenvolver e testar um aplicativo de fácil manipulação e acesso que facilite a prescrição ambulatorial de antibióticos.

O presente estudo descreve o desenvolvimento e teste de um aplicativo móvel para *smartphones* voltado a promoção do uso racional de antibióticos. Descrevemos as ferramentas, estratégias e referências utilizadas no desenvolvimento do programa, bem como a metodologia aplicada na avaliação qualitativa e quantitativa em comparação com os demais meios de consulta hoje disponíveis para a população médica. Foram expostos os resultados obtidos, e em seguida discutidos, tanto em relação às vantagens quanto às limitações do presente estudo.

MÉTODOS

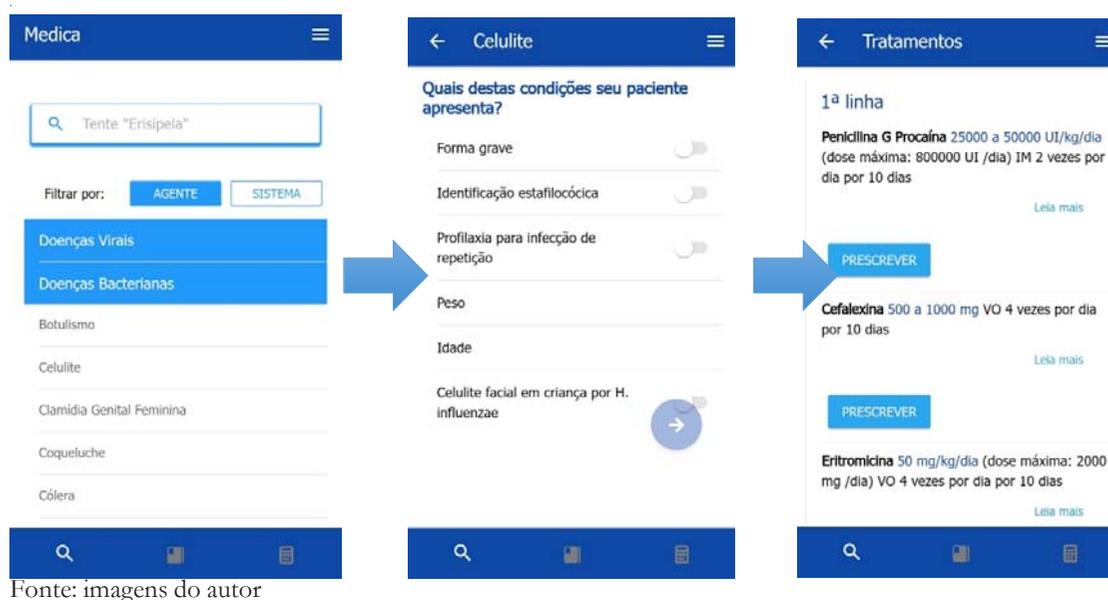
Foi realizada uma pesquisa de desenvolvimento⁽¹⁷⁾ na

cidade de Maceió, Alagoas, entre março e setembro de 2017, em que um aplicativo desenvolvido pelos pesquisadores foi testado por estudantes de medicina do último ano do curso, por meio da aplicação de três provas em sequência e um questionário de satisfação ao final.

O aplicativo foi desenvolvido utilizando o *Ionic Framework* e as linguagens de programação *TypeScript*, *HTML5* e *CSS3*. Ele fornece sugestões de prescrição de antibióticos para tratamento ambulatorial de doenças infecciosas comuns, de acordo com as características individuais do paciente, baseados em protocolos estabelecidos pelas principais sociedades, associações e referências técnicas no país. Ao se selecionar um diagnóstico, o aplicativo exibe uma página que solicita informações a respeito de condições relevantes que o paciente apresenta, retornando uma lista de opções terapêuticas baseadas no protocolo selecionado e nas condições do paciente. Está disponível também uma seção de consulta direta ao acervo de doenças e antibióticos, uma calculadora de taxa de filtração glomerular e de doses ajustadas para nefropatas e de acordo com peso. No momento dos testes, o aplicativo contava com um banco de dados com 52 doenças e 57 antimicrobianos, além de 91 ajustes de doses de medicamentos para nefropatas. A Figura 1 demonstra o fluxo típico do usuário no aplicativo.

O procedimento de testagem foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Alagoas (código 5013). A amostra conteve 31 estudantes de medicina no último ano de graduação. Todos os participantes assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, entregue e explicado pelos pesquisadores antes da aplicação dos testes.

As provas foram criadas automaticamente e aleatoriamente através de sorteio por numeração em um banco de questões contendo 100 questões previamente selecionadas e avaliadas por um professor da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Alagoas. Cada questão foi composta por um caso clínico com um diagnóstico estabelecido, a fim de evitar erros diagnósticos



Fonte: imagens do autor

Figura 1 – Fluxo do usuário no aplicativo

(que fogem do escopo desta ferramenta). As questões do banco foram divididas em fáceis, médias e difíceis de acordo com a presença de fatores complicadores, raridade e necessidades de cálculo para administração de medicamentos. Cada prova foi composta por 3 questões fáceis, 2 médias e 2 difíceis, todas casos de doenças infectoparasitárias.

Em sala reservada cada participante realizou três provas: a primeira apenas com seus conhecimentos prévios; a segunda com possibilidade de consulta a referências externas, exceto o aplicativo deste estudo; e a terceira com consulta exclusiva ao aplicativo, após breve apresentação oral do mesmo. As provas foram identificadas numericamente, mantendo a anonimidade dos participantes. Foram cronometrados os tempos da segunda e terceira prova. A primeira prova teve tempo limitado a 10 minutos.

Após a realização das provas, os participantes preencheram uma ficha de avaliação do aplicativo, que continha escalas numéricas e perguntas abertas para avaliação da facilidade de uso, acesso à informação, agilidade, aparência, utilidade e confiabilidade.

A correção das provas foi feita usando os protocolos dispostos no Anexo I. As respostas foram classificadas como corretas, caso seguissem os tratamentos de primeira linha e completas; erros leves, quando contiveram erros de prescrição que não prejudicassem o entendimento da prescrição (ausência da forma farmacêutica e/ou diluição); erros moderados, quando prejudicavam o entendimento da prescrição ou continham erros posológicos e; erros graves, quando utilizava-se uma medicação inadequada ou tratamento incompleto.

Os dados foram analisados com auxílio do Microsoft Excel, colhidos a partir das provas e fichas de avaliação dos participantes. Foram calculadas médias e desvio padrão do tempo de prova. Foi contabilizada a frequência de acertos e erros leves, moderados e graves, bem como de questões não respondidas, e foi utilizado o teste qui-quadrado para análise estatística das diferenças entre as provas. As médias de acertos, erros leves, moderados e graves e de questões não respondidas foram comparadas entre si nas diferentes provas utilizando teste t de Student pareado. Foi feita estatística descritiva da ficha de avaliação. Em qualquer hipótese, admitiu-se o intervalo de confiança de 99% ($p < 0,01$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram analisadas ao todo 651 questões, divididas igualmente entre 3 provas, além de 31 fichas de avaliação e 62 tempos de prova. As frequências obtidas nas correções das provas para acertos, erros leves, moderados, graves, questões não respondidas e médias de tempo estão expostas na Tabela 1. As médias e desvios padrão por prova foram expostos na Tabela 2. A média e desvio padrão de cada item analisado na ficha de avaliação está exposto na Tabela 3.

Os resultados obtidos apontam para uma deficiência no preparo dos estudantes para a prática médica fora da faculdade. Considerando que todas as provas estendiam-se a apenas uma lauda, e que todas as respostas deveriam ser breves, em forma de prescrição, não espera-se que a quantidade obtida de questões não respondidas deva-se exclusivamente à falta de tempo. Da mesma maneira, uma taxa tão baixa de prescrições que contemplem todas as informações preconizadas é preocupante. Das 154 questões respondidas, 109 (70,7%) continham o medicamento errado ou tratamentos incompletos ($p < 0,01$), e 42 (27,3%) continham erros posológicos ou omissões de dados importantes ($p < 0,01$). Deve-se considerar que a prova teve tempo limitado, o que pode ter sido fator de pressão e influência negativa nos resultados da avaliação. Também é importante notar que com o crescimento exponencial do conhecimento médico e a demanda de condutas cada vez mais específicas, é de se esperar que uma formação de 6 anos seja insuficiente para preparar um profissional plenamente. Uma das possíveis soluções para tal problema é o uso de *smartphones* para acesso à informação. Já existem várias propostas de aplicativos móveis na área da saúde, porém que ainda necessitam de validação^(12,18).

Tais ferramentas já são amplamente usadas pela classe médica, porém seus resultados nesta pesquisa foram desanimadores. Nesta prova foram detectados 62% menos questões não respondidas, porém deve-se levar em consideração que neste caso o tempo não foi limitado. Das 195 questões respondidas na segunda prova, ainda foram detectados 104 (53,3%) erros graves e 48 (24,6%) erros posológicos ou omissões importantes ($p < 0,01$), valores muito abaixo do admissível para uso médico. Apenas 43 (22%) das 195 prescrições poderiam ser

Tabela 1 – Resultados da avaliação das provas. Maceio, AL, Brasil, 2017.

	Sem auxílio	Com auxílio	Com aplicativo
Acertos	3	39	128
Erros leves	0	4	36
Erros moderados	42	48	42
Erros graves	109	104	11
Questões não respondidas	63	22	0
Tempo médio (minutos)	10:00	27:45	19:18

Tabela 2 – Médias e desvios padrão por categoria de erro por prova. Maceió, AL, Brasil, 2017.

	Acertos	Erros Leves	Erros Moderados	Erros Graves	Não Respondidas
Sem auxílio	0,09 ± 0,29	0	1,35 ± 0,93	3,51 ± 1,31	2,03 ± 1,25
Com auxílio	1,25 ± 0,87	0,12 ± 0,33	1,54 ± 0,87	3,35 ± 1,15	0,7 ± 0,99
Com aplicativo	4,12 ± 1,4	1,16 ± 0,98	1,35 ± 0,96	0,35 ± 0,54	0

Tabela 3 – Resultados da análise das Fichas de Avaliação. Maceió, AL, Brasil, 2017.

Característica	Média	
Aparência	5,84	± 1,02
Facilidade de uso		
Ferramenta principal	6,75	± 0,4
Calculadora	6,03	± 1,32
Entendimento dos tratamentos	6,45	± 0,7
Acesso aos textos	6,72	± 0,6
Download	6,64	± 0,67
Agilidade para obter informações	6,72	± 0,49
Auxílio na velocidade de prescrição	6,51	± 0,64
Utilidade	6,9	± 0,19
Auxílio no ambiente de trabalho	6,88	± 0,27
Sensação de segurança	6,7	± 0,42
Diminuição de nº de erros de prescrição	6,66	± 0,51
Quantidade de doenças	5,87	± 1,01
Confiabilidade	6,27	± 0,85
Clareza dos textos	6,57	± 0,54

consideradas corretas ou com erros que não prejudicassem seu entendimento ($p < 0,01$). Ao comparar as médias de acertos e questões não respondidas, encontrou-se que o uso de fontes de auxílio foi significativamente melhor, porém, segundo a análise estatística com o teste t de Student, não foi significativa a influência do uso de outras fontes de informação nas taxas de erros leves ($p = 0,039$), erros moderados ($p = 0,41$) e erros graves ($p = 0,61$). Admite-se, claro, a possibilidade de que outras referências citem tratamentos diferentes, e que a pressa e falta de atenção levem a alguns erros durante os testes. No entanto, muitos destes erros eram discordantes de condutas estabelecidas pelo Ministério da Saúde e de outras referências de alto reconhecimento, pondo em cheque a validade de tais informações.

Quando comparados ao nosso aplicativo, houve redução de 30,5% do tempo médio de prova ($p < 0,01$), valor que pode ainda ser ampliado em futuras atualizações de conteúdo e interface. Além do mais, nenhuma das questões foi deixada em branco nesta prova, conforme esperado. Foram detectados 42 erros moderados e 11 erros graves, correspondentes a 24,4% das prescrições ($p < 0,01$). Apesar de ainda ser um número elevado, corresponde a menos da metade do encontrado em outras provas, e é atribuível principalmente a erros de uso, pressa e desatenção. Mais da metade das prescrições realizadas com auxílio do aplicativo foram consideradas corretas, equivalendo a um aumento de 210% em relação à prova realizada com auxílio de outras fontes ($p < 0,01$), e 36 (16,5%) continham erros que não comprometeriam o entendimento da prescrição ($p < 0,01$), totalizando 164 prescrições adequadas (75,5%) ($p < 0,01$). Quando comparada às demais provas, não houve alteração significativa da taxa de erros moderados ($p = 0,41$). É possível que isto se deva ao fato de os erros moderados, segundo os critérios utilizados nesta pesquisa, serem facilmente gerados por pequenos erros de cálculo ou por desatenção, e considerando que esta foi a última prova, os participantes encontravam-se mais cansados que nas demais provas. Possivelmente, uma definição mais rigorosa dos tipos de erro encontrados no grupo moderado demonstrariam resultados com diferença significativa.

No entanto, houve diferença significativa para todos

os outros parâmetros ($p < 0,01$). Tais diferenças são notórias, apontando para uma maior adequação de nossa ferramenta para o uso clínico em relação às demais fontes de conhecimento utilizadas rotineiramente.

Quanto à percepção dos usuários em relação ao aplicativo, os resultados foram demonstrados na Tabela 3.

Os resultados encontrados nesta pesquisa demonstraram diferenças significativas entre as ferramentas utilizadas, mas estão sujeitos a limitações. Primeiramente, o tamanho da amostra é pequeno, sendo recomendado novo estudo com uma amostra maior para confirmar os achados. Segundo, considerando o cotidiano atarefado dos médicos e estudantes de medicina, o tempo de prova pode ter sido um fator significativo, influenciando negativamente as taxas de acerto das duas últimas provas. Não obstante, também influencia negativamente a diferença de tempo que o aplicativo geraria, visto a diminuição do tempo gasto na pesquisa das respostas da segunda prova. Ainda deve ser citado como viés o fato de a prova ter sido elaborada utilizando como base as referências bibliográficas utilizadas na construção do aplicativo. Naturalmente, espera-se que a taxa de erros advinda deste aplicativo seja menor que as de outras referências. Entretanto, tais referências são de ampla utilização em território nacional, não havendo dúvidas de sua qualidade e segurança, e não justificando as discrepâncias encontradas. Outro viés importante é que todos os participantes utilizaram o aplicativo pela primeira vez durante a prova, de forma que a falta de familiaridade com as ferramentas pode ter sido um fator significativo com influência negativa no tempo de prova e taxa de acertos da última prova, como foi o caso, considerando que o mesmo foi testado extensivamente pelos desenvolvedores antes e depois da aplicação das provas, e obteve resultados muito superiores aos encontrados pelos participantes. Por fim, também é importante notar que pela escassez de trabalhos similares na área, é difícil a comparação dos resultados obtidos nesta pesquisa com aqueles de outros pesquisadores.

CONCLUSÃO

Os resultados desta pesquisa apontam para a

necessidade de complementação do conhecimento obtido na faculdade, que torna-se insuficiente frente à imensidão do conhecimento médico, em contínua expansão, e às crescentes demandas da sociedade na prática médica. Viu-se ainda que as fontes de informação disponíveis atualmente não suprem de maneira adequada às necessidades da prática clínica, sendo necessários aprimoramentos e desenvolvimento de novas ferramentas com maior eficácia e confiabilidade. Os resultados obtidos com o uso do aplicativo desenvolvido pelos pesquisadores são promissores, e mostram uma maior rapidez e

segurança em relação às demais fontes. No entanto, são necessários novos estudos com maiores amostras e em populações de diferentes estados e países, gerando maior poder estatístico para confirmação destes achados, diminuindo a probabilidade de erros relacionados ao seu mau uso e minimizando os vieses apresentados e trazendo maior segurança dos resultados obtidos.

O aplicativo pode ser encontrado para instalação em sistemas Android na Google Play Store, de forma gratuita, no seguinte *link*: <<https://play.google.com/store/apps/details?id=medica.infectologia>>

REFERÊNCIAS

1. Silva EU. A importância do controle da prescrição de antimicrobianos em hospitais para melhoria da qualidade, redução dos custos e controle da resistência bacteriana. *Prática Hospitalar*. 2008 Mai/Jun; X(57):101-6.
2. Gurgel TC, Carvalho WS. A assistência farmacêutica e o aumento da resistência bacteriana aos antimicrobianos. *Lat. Am. J. Pharm.* 2008; 27(1):118-23.
3. Wannmacher L. Uso indiscriminado de antibióticos e resistência microbiana: uma guerra perdida? Uso racional de medicamentos: temas selecionados. OPAS/MS. 2004 Mar;1(4):1-6.
4. Néri EDR. Determinação do perfil dos erros de prescrição de medicamentos em um hospital universitário [tese]. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará – Faculdade de Farmácia, Odontologia e Enfermagem; 2004.
5. Rosa MB, Perini E, Anacleto TA, Neiva HM, Bogutchi T. Erros na prescrição hospitalar de medicamentos potencialmente perigosos. *Rev. Saúde Pública*. 2009; 43(3): 490-8.
6. Valadão AF, Moreira ALP, Andrade LC, Pires CA, Firmino KF, Brum CA. Prescrição médica: um foco nos erros de prescrição. *Rev Bras Farm.* 2009;90(4): 340-3.
7. Silva AMS. Erros de prescrição médica de pacientes hospitalizados. *Rev Einstein*. 2009;7(3):290-4.
8. Amoretti RA. Educação Médica diante das necessidades sociais em saúde. *Rev Bras Educ Med*. 2005; 29(2):136-46.
9. Celeste MCG, Senger MH. O trabalho do médico recém-formado em serviços de urgência. *Rev Soc Bras Clin Med*. 2013;11(4):355-9.
10. Feitosa-Filho GS, Loureiro CMC, Almeida NR, Mascarenhas VN, Camurugy TC, Magalhães LB. Razões alegadas por médicos recém-formados em Salvador/BA em 2010 para não prestarem o concurso de residência médica. *Rev Bras Clin Med*. 2012;10(2):91-4.
11. Ribeiro RC, Fonseca-Guedes CHF, Nunes MPT. Médicos recém-formados: sólida formação geral ou sólida formação especializada? *Rev Bras Educ Med*. 2009; 33(4):571-85.
12. Leite TCSB. Construção de aplicativo móvel para orientação diagnóstica em caso de exposição à radiação ionizante. *Artefactum. Rev Estudos em Linguagem e Tecnol*. 2017; IX(1):1-9.
13. Iglesias-Posadilla D, Gómez-Marcos V, Hernández-Tejedor A. Apps and intensive care medicine. *Med Intensiva*. 2017;41(4):227-36.
14. Oliveira IP, Moraes SG. Aplicativos para dispositivos móveis: uma potencial ferramenta para médicos e alunos? *Rev Faculdade de Ciências Médicas de Sorocaba*. 2014;16(Supl).
15. De Witt FA. Monitoramento prolongado de ECG com computação ubíqua. *Biblioteca Digital Brasileira de Computação [Internet]*; 2013 [acesso 2017 Mai 31]; Disponível em: <<http://www.lbd.dcc.ufmg.br/bdbcomp/servlet/Trabalho?id=18862>>
16. Salomão PL, Sigulem D. Utilização do computador de mão integrado à telefonia celular no atendimento médico: desenvolvimento de sistema e avaliação. *Anais do IX Congresso Brasileiro de Informática em Saúde*. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/268284658_Utilizacao_do_Computador_de_Mao_Integrado_a_Telefonia_Celular_no_Atendimento_Medico_Desenvolvimento_de_Sistema_e_Avaliacao>
17. Contradiopoulos AP, Champagne F, Louise Denis J, Potvin LD. *Saber preparar uma pesquisa*. São Paulo: Hucitec; 1997.
18. Oliveira TR, Costa FMR. Desenvolvimento de aplicativo móvel de referência em vacinação no Brasil. *J. Health Inform*. 2012;4(1): 23-7.

ANEXO I – Quadro de Referências

Referência	Tipo de Referência
Lopes AC. Tratado de Clínica Médica. 3ª ed. Rio de Janeiro: Roca; 2016.	Livro-texto
Martins MA, Carrilho FJ, Ferreira Alves VA, de Castilho EA, Cerri GG. Clínica Médica. 2ª ed. v. 7. Barueri: Manole; 2016.	Livro-texto
Tavares W. Antibióticos e quimioterápicos para o clínico. 3ª ed., São Paulo: Atheneu; 2014.	Livro-texto
Ministério da Saúde. Guia de vigilância em saúde. Brasília: Ministério da Saúde; 2016.	Publicação do Ministério da Saúde
Foccacia R. Tratado de Infectologia Veronesi-Foccacia. Atheneu: São Paulo; 2015.	Livro-texto
Sampaio SAP, Rivitti EA. Dermatologia. 3ª ed. São Paulo: Artes Médicas; 2008.	Livro-texto
Constant JMC, Constant ABL. Antibióticos e quimioterápicos antimicrobianos. 2ª ed., São Paulo: Sarvier; 2015.	Livro-texto
Shiramizo SCPI. Faringoamigdalite em crianças e adolescentes . Diretrizes para o diagnóstico e tratamento. São Paulo: Hospital Albert Einstein; 2014.	Diretrizes
Associação Brasileira de Otorrinolaringologia. Diretrizes Brasileiras de Rinossinusite. Rev. Bras. Otorrinolaringol. 2008;74(2):6-59.	Diretrizes
Ministério da Saúde. Comissão Nacional de Incorporação de Tecnologias no SUS. Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas - Infecções Sexualmente Transmissíveis. Brasília: Ministério da Saúde; 2015.	Publicação do Ministério da Saúde
Gilbert DN. et al. The sanford guide to antimicrobial therapy 2016. 46th, Sperryville: Antimicrobial Therap; 2016.	Manual
Neves DP, Melo AL, Lenardi PM, Almeida Vitor RW. Parasitologia humana. 12ª ed. Atheneu; 2011.	Livro-texto
Lopez FA, Campos Júnior D. Tratado de Pediatria. Sociedade Brasileira de Pediatria. 2ª ed. Barueri: Manole; 2010.	Livro-texto
Antônio Vieira MS, Barros J, Valente C, Trindade LM, Faria J, Freitas F. Leptospirose humana: breves considerações a propósito de uma casuística. Acta Méd Portug. 1999;12(12):s/p	Artigo científico
Sociedade Brasileira De Pneumologia E Tisiologia. Diretrizes brasileiras para pneumonia adquirida na comunidade em adultos imunocompetentes. J. Bras. Pneumol. 2009;35(6): 574-601.	Diretrizes
Ivermectina. Anápolis: Neo Química, bula de remédio.	Bula de remédio
Albendazol. Anápolis: Neo Química, bula de remédio.	Bula de remédio
Permetrina. Toledo: Prati-Donaduzzi, bula de remédio.	Bula de remédio