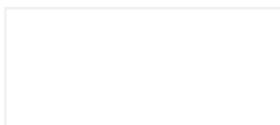




**MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO NA SAÚDE E TECNOLOGIAS
EDUCACIONAIS**

LIA CORDEIRO BASTOS AGUIAR

**DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DE USABILIDADE DO APLICATIVO MÓVEL
PEDIÁLISE PARA ENSINO E AVALIAÇÃO DE PACIENTES PEDIÁTRICOS EM
DIÁLISE**



**FORTALEZA
2021**

**DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DE USABILIDADE DO APLICATIVO
MÓVEL PEDIÁLISE PARA ENSINO E AVALIAÇÃO DE PACIENTES
PEDIÁTRICOS EM DIÁLISE**

Dissertação Apresentada Ao Mestrado Profissional Em Ensino Na Saúde E Tecnologias Educacionais Do Centro Universitário UniChristus Como Requisito Parcial Para Obtenção Do Grau De Mestre;

Área De Concentração: Simulação Em Ensino E Inovação Na Área De Saúde

Linha De Pesquisa: Equipamentos E Dispositivos Terapêuticos Novos ou Não Registrados No País

Orientadora: Profa. Dra. Melissa Soares Medeiros

FORTALEZA

2021

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)

A282d Aguiar, Lia Cordeiro Bastos.
Desenvolvimento e avaliação de usabilidade do aplicativo móvel
pediátrico para ensino e avaliação de pacientes pediátricos em diálise / Lia
Cordeiro Bastos Aguiar. - 2021.
83 f. : il. color.

Dissertação (Mestrado) - Centro Universitário Christus - Unichristus,
Mestrado em Ensino na Saúde e Tecnologias Educacionais, Fortaleza,
2021.
Orientação: Profa. Dra. Melissa Soares Medeiros.
Área de concentração: Simulação Em Ensino E Inovação Na Área De
Saúde.

1. Hemodiálise. 2. Aplicativo móvel. 3. Diálise Peritoneal. 4. Infecção
relacionada a diálise. I. Título.

CDD 610.7

LIA CORDEIRO BASTOS AGUIAR

DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DE USABILIDADE DO APLICATIVO MÓVEL
PEDIÁLISE PARA ENSINO E AVALIAÇÃO DE PACIENTES PEDIÁTRICOS EM
DIÁLISE

Dissertação Apresentada Ao Mestrado
Profissional Em Ensino Na Saúde E
Tecnologias Educacionais Do Centro
Universitário UniChristus Como Requisito
Parcial Para Obtenção Do Grau De Mestre;
Área De Concentração: Simulação Em
Ensino E Inovação Na Área De Saúde
Linha De Pesquisa: Equipamentos E
Dispositivos Terapêuticos Novos ou Não
Registrados No País.

Orientadora: Profa. Dra. Melissa Soares
Medeiros

Aprovada em: 09/12/2021

BANCA EXAMINADORA:

Profa. Dra. Melissa Soares Medeiros- Orientadora
Centro Universitário Christus- UNICHRISTUS

Profa. Dra. Deborah Pedrosa Moreira
Centro Universitário Christus- UNICHRISTUS

Profa. Dra. Terezinha do Menino Jesus Silva Leitão
Universidade Federal do Ceará- UFC

“Aquele que cede ante ao obstáculo, que desiste diante da dificuldade já perdeu a batalha sem a ter enfrentado. Não raro, o obstáculo e a dificuldade são mais aparentes que reais, mais ameaçadores do que impeditivos. Só se pode avaliar após o enfrentamento. Ademais, cada vitória conseguida se torna aprimoramento da forma de vencer e cada derrota ensina a maneira como não se deve tentar a luta. Essa conquista é proporcionada mediante o esforço de prosseguir sem desfalecimento e insistir após cada pequeno ou grande insucesso. O objetivo deve ser conquistado, e, para tanto, a coragem do esforço contínuo é indispensável. Muitas vezes será necessário parar para refletir, recuar para renovar forças e avançar sempre. É uma salutar estratégia aquela que faculta perder agora o que é de pequena monta para ganhar resultados permanentes e de valor expressivo depois.” (Joanna de Ângelis)

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por me mostrar que tudo é possível quando seguimos ao Seu lado.

Ao meu Marido, Gerardo Aguiar Neto, por compartilhar vários sonhos e lutar comigo para que possamos alcançá-los.

Aos meus filhos Letícia, Levi e Lucas por sempre me desafiarem a expor o melhor de mim, sinto pela ausência em alguns momentos, ela foi justificada e também importante.

Aos meus pais e sogros, por todo exemplo de amor e perseverança. Obrigada especialmente por ajudarem a cuidar das crianças enquanto essa tese era escrita, só assim a conclusão do mestrado pode se tornar real.

Meu agradecimento e minha homenagem especial à orientadora profa. Dra. Melissa Soares Medeiros que sempre torceu, incentivou e caminhou ao meu lado durante todo o mestrado.

Aos alunos da iniciação, em especial, Camila Ximenes Pinto, Maria Améllya Nunes Diniz, Ana Adélia Sá Costa e Jayanne Antonia Ferreira Rabelo, pela dedicação e compromisso em facilitar o desenvolvimento logístico e técnico do aplicativo.

À Unichristus por todo o suporte com profissionais qualificados para realização deste projeto.

Aos colegas e professores do mestrado por todo aprendizado adquirido.

RESUMO

Introdução: A prevalência de doença renal crônica (DRC) está aumentando em todo o mundo e com ela temos os elevados custos para o tratamento adequado dos pacientes. A escolha do método dialítico entre hemodiálise e diálise peritoneal depende de variáveis como idade e peso do paciente, condições hemodinâmicas, presença de cirurgias abdominais prévias ou doenças graves abdominais atuais, além da disponibilidade da terapia no hospital e capacitação dos médicos responsáveis. A utilização de aplicativos e tecnologia digital surge como potencial instrumento no auxílio a redução de falhas no diagnóstico, bem como ferramenta de importante impacto na conduta adequada de seleção do cateter e vaso apropriado, estudo das causas de insuficiência renal, seguimento de exames importantes no paciente dialítico e terapia antimicrobiana racional.

Metodologia: Desenvolvemos um aplicativo móvel nacional denominado PEDIÁLISE, para sistema Android, que funciona sem conexão à internet, sem custos ao usuário, para acompanhamento de insuficiência renal crônica e diálise em pediatria, direcionado para ensino de estudantes de medicina. Para avaliação da usabilidade do aplicativo, utilizamos a escala SUS (*System Usability Scale*) aplicada a 9 alunos e 12 professores, além de 16 alunos que responderam ao caso sem uso do aplicativo e foram nossos controles. Indivíduos dos grupos controle e teste responderam a caso clínico com paciente simulado para avaliar percentual de acertos das questões com e sem uso do aplicativo. O projeto foi submetido via plataforma Brasil e aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Instituição. Um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) foi aplicado em todos os participantes.

Resultados: A análise dos dados demonstrou uma escala de SUS média de 74,5 pontos, considerada como excelente em termos de interface. Houve importante ganho em acertos de questões quando caso clínico era respondido com uso do aplicativo. O aplicativo foi também avaliado de forma qualitativa, sendo elogiada pela maioria dos usuários.

Conclusão: Conclui-se que o aplicativo móvel PEDIÁLISE apresentou ótimos resultados de usabilidade, podendo auxiliar os alunos e profissionais no ensino e conduta de nefropediatria.

Palavras-chave: Hemodiálise, Aplicativo móvel, Diálise Peritoneal; Infecção relacionada a diálise.

ABSTRACT

Introduction: The prevalence of chronic kidney disease (CKD) is increasing all over the world and along with it the high costs for the adequate treatment of patients. The choice of dialysis method between hemodialysis and peritoneal dialysis depends on variables such as the patient's age and weight, hemodynamic conditions, previous abdominal surgeries or current severe abdominal diseases, in addition to the availability of therapy in the hospital and training of health care providers. The use of applications and digital technology emerges as a potential tool to help reduce failures in diagnosis, as well as a tool with an important impact on the selection of the appropriate catheter and vessel, study of the causes of renal failure, follow-up of important exams in the dialysis' patient and rational antimicrobial therapy.

Methods: We developed a national mobile application, for the Android system, that works without internet connection, at no cost to the user, for monitoring chronic renal failure and dialysis in pediatrics, aimed at teaching medical students. To assess the usability of the application, we used the SUS scale (System Usability Scale) applied to 9 students and 12 medical professors at the institution. The project was submitted via the Brazil platform and approved by the Institution's Ethics and Research Committee. An Informed Consent Form (ICF) was applied to all participants.

Results: Data analysis demonstrated an average SUS scale of 74,5 points, considered as excellent in terms of interface. The App was also rated qualitatively, being praised by most users.

Conclusion: It is concluded that the PEDIÁLISE mobile application presented excellent usability results, being able to help students and professionals in the teaching and guidance of nephropediatrics.

Keywords: Hemodialysis, Mobile App, Peritoneal Dialysis; Dialysis-related infection.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Fluxograma para aplicação dos Casos entre as Turmas Controle e as que utilizarão o App para auxílio nas condutas frente à diálise pediátrica.	28
Figura 2. Espelho para confecção do aplicativo PEDIÁLISE. Tela de Identificação do Paciente.	30
Figura 3. Espelho para confecção do aplicativo PEDIÁLISE. Tela de Check List pré-transplante renal.	30
Figura 4. Espelho para confecção do aplicativo PEDIÁLISE. Tela de Dados Clínicos e Status no transplante	31
Figura 5. Espelho para confecção do aplicativo PEDIÁLISE. Tela de exames complementares.	31
Figura 6. Espelho para confecção do aplicativo PEDIÁLISE. Tela de Exames Laboratoriais.	32
Figura 7. Espelho para confecção do aplicativo PEDIÁLISE. Tela Acessos em Diálise Peritoneal	32
Figura 8. Espelho para confecção do aplicativo PEDIÁLISE. Tela de Complicações em Diálise Peritoneal.	33
Figura 9. Espelho para confecção do aplicativo PEDIÁLISE. Tela 1 de Complicações em Hemodiálise.....	33
Figura 10. Espelho para confecção do aplicativo PEDIÁLISE. Tela 2 de Complicações em Hemodiálise.....	34
Figura 11. Tela inicial do Aplicativo PEDIÁLISE onde é possível inserção de novo cadastro de paciente.	39
Figura 12. Tela do Aplicativo PEDIÁLISE onde é possível inserção de novo cadastro de paciente com informações gerais	40
Figura 13. Tela do Aplicativo PEDIÁLISE onde é possível inserção de exames laboratoriais, outros exames complementares ou início de terapia substitutiva renal.	41
Figura 14. Tela do Aplicativo PEDIÁLISE onde é possível inserção de exames laboratoriais.	42
Figura 15. Tela do Aplicativo PEDIÁLISE onde é possível calcular o clearance de creatinina através da fórmula de Schwartz.	43

Figura 16. Tela do Aplicativo PEDIÁLISE onde é possível inserir exames complementares.	44
Figura 17. Tela do Aplicativo PEDIÁLISE onde é possível inserir dados de diálise peritoneal.	45
Figura 18. Tela do Aplicativo PEDIÁLISE onde é possível inserir dados de intercorrências na diálise peritoneal.	45
Figura 19. Tela do Aplicativo PEDIÁLISE onde é possível inserir dados de hemodiálise.....	46
Figura 20. Tela do Aplicativo PEDIÁLISE onde é possível consultar tamanho do cateter de hemodiálise adequado ao peso do paciente.....	47
Figura 21. Tela do Aplicativo PEDIÁLISE onde é possível consultar histórico de paciente selecionado	48
Figura 22. Manual de Utilização do Aplicativo PEDIÁLISE. Tela início do cadastro de paciente.	49
Figura 23. Manual de Utilização do Aplicativo PEDIÁLISE. Tela Dados Clínicos do Paciente e Tela inicial para cadastro dados gerais, exames complementares e início de terapia renal substitutiva.....	49
Figura 24. Manual de Utilização do Aplicativo PEDIÁLISE. Tela inserção de exame complementar com valor e data (exemplificada como exame de Paratormônio)	50
Figura 25. Manual de Utilização do Aplicativo PEDIÁLISE. Tela com demonstração inserção valor de creatinina e cálculo do Clearance de Creatinina pela fórmula de Schwartz.....	50
Figura 26. Manual de Utilização do Aplicativo PEDIÁLISE. Tela com demonstração escolha tamanho cateter ideal para hemodiálise e intercorrência infecciosa.	51
Figura 27. Manual de Utilização do Aplicativo PEDIÁLISE. Tela com demonstração de fluxograma para tratamento de infecção corrente sanguínea.....	51
Figura 28. Manual de Utilização do Aplicativo PEDIÁLISE. Tela com demonstração escolha duração da antibioticoterapia e doses dos antibióticos corrigida para insuficiência renal.....	52
Figura 29. Manual de Utilização do Aplicativo PEDIÁLISE. Tela com demonstração preenchimento check-list pré-transplante.	52

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Análise individual de Usabilidade da aplicação PEDIÁLISE na escala SUS.....	55
Gráfico 2. Análise das respostas ao questionário SUS dos indivíduos que testaram o App PEDIÁLISE	56
Gráfico 3. Análise das respostas sobre Utilidade do aplicativo PEDIÁLISE de alunos da Unichristus	59

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Descrição da amostra de participantes da pesquisa.....	53
Tabela 2. Resumo da análise sobre Usabilidade da aplicação PEDIÁLISE.....	54
Tabela 3. Avaliação da usabilidade e facilidade da aplicação do <i>PEDIÁLISE com Alunos do centro Universitário Christus</i>	55
Tabela 4. Avaliação da usabilidade e facilidade da aplicação PEDIÁLISE com Professores tutores do 5º semestre do Centro Universitário Christus	56
Tabela 5. Resumo das respostas do SUS com percentual de cada resposta de usuários que testaram o App PEDIÁLISE.	56
Tabela 6. Avaliação das respostas dos alunos que responderam ao caso clínico sem o uso do aplicativo PEDIÁLISE (Grupo Controle).	83
Tabela 7. Avaliação das respostas dos alunos e professores que responderam ao caso com o uso do aplicativo PEDIÁLISE (Grupo Teste).	83

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AAMC- Association of American Medical Colleges

App- Aplicativo

DP- Diálise Peritoneal

DRC- Doença Renal Crônica

DRCT- Doença Renal Crônica Terminal

EUA- Estados Unidos da América

FAV- Fístula Arterio-venosa

HD- Hemodiálise

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

LIT- Laboratório de Inovações Tecnológicas

NAPRTCS- The North American Pediatric Renal Trials and Collaborative Studies

SUS -System Usability Scale

TIS- Tecnologia de Informação em Saúde

USRDS- United States Renal Database System

25-vit-D – 25 vitamina D

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	18
2.OBJETIVOS	21
2.1 Objetivo geral	21
2.2 Objetivos específicos	21
3. REFERENCIAL TEÓRICO	21
3.1 Aplicativos móveis na Saúde	21
3.2 Hemodiálise na Pediatria	23
3.3 Diálise Peritoneal na Pediatria	24
4 METODOLOGIA	26
4.1 Tipo de estudo	26
4.2 Local de estudo	27
4.3 População do estudo	27
4.4 Desenvolvimento do aplicativo PEDIÁLISE	28
4.5 Desenvolvimento caso clínico e Tutorial	34
4.6 Avaliação Usabilidade	34
4.7 Avaliação Utilidade	37
4.8 Avaliação Qualitativa	38
4.9 Análise estatística	38
4.10 Aspectos éticos e legais	38
5 RESULTADOS	39
5.1 Aplicativo	39
5.2 Tutorial para uso do aplicativo PEDIÁLISE	48
5.3 Avaliação Usabilidade	53
5.4 Respostas ao caso clínico	57
5.5. Avaliação da utilidade do aplicativo PEDIÁLISE	58
5.6 Aspectos Qualitativos	59
6 DISCUSSÃO	61
6.1 Respostas do caso: Grupos de teste (alunos e professores) e grupo controle	62
6.2 Avaliar a usabilidade e facilidade da aplicação do App PEDIÁLISE	62
6.3 Avaliação qualitativa do App PEDIÁLISE	63

6.4 Avaliar a utilidade do <i>App</i> PEDIÁLISE	64
6.5 Riscos e Benefícios	64
7. CONCLUSÃO	65
8. REFERÊNCIAS	67
9. APÊNDICES	74
9.1 Apêndice A: Caso clínico para teste PEDIÁLISE	75
9.2 Apêndice B: Questionário para avaliação do PEDIÁLISE	78
9.3 Apêndice C: Termo de consentimento livre e esclarecido	80
9.4 Apêndice D: Tabelas das Respostas dos grupos controle e teste ao caso clínico	83
9.5 Apêndice E: Respostas em likert de professores e alunos a cada questão da escala SUS	84
10. ANEXOS.....	86
10.1 Anexo A: Comprovante de submissão de projeto de pesquisa do Centro Universitário Christus.....	86

1 INTRODUÇÃO

A doença renal crônica terminal (DRCT) é um problema de saúde pública de grande importância e há evidências de aumento na incidência e na prevalência dessa condição clínica. Tal doença implica em custos elevados para o sistema de saúde pela complexidade de recursos terapêuticos necessários, além de aumentar a morbidade e mortalidade dos pacientes, notadamente por eventos cardiovasculares. Em crianças e adolescentes, essas dificuldades são ainda mais importantes, dadas as peculiaridades de cada faixa etária, fazendo com que o tratamento desses pacientes seja quase individualizado e, conseqüentemente, mais complexo e dispendioso (NOGUEIRA, 2011).

Apesar do recente aumento da prevalência da DRCT na população pediátrica dos EUA, só nas últimas décadas é que foi registrado o aumento global da prevalência de 29,6 por milhão em 1980 para 86 por milhão em 2010 (ARHUIDESE, 2020). Infelizmente, há poucos levantamentos epidemiológicos sobre DRC em crianças, independente da evolução da doença. De acordo com estudo realizado no Estado de São Paulo, a prevalência encontrada de DRCT foi de 23,4 casos por milhão da população com idade compatível, sendo inferior aos dados de países ocidentais desenvolvidos. Questiona-se se essa prevalência tão destoante poderia se dar por uma maior taxa de mortalidade no Brasil em pacientes com DRCT e uma subnotificação dos casos. Além disso, sabe-se que nos países desenvolvidos as maiores causas de DRCT em crianças são as glomerulopatias, enquanto, no Brasil, as malformações são as principais causas, sinalizando uma falta no diagnóstico e no tratamento precoce. (NOGUEIRA, 2011).

A diálise é um termo genérico que se refere a um procedimento artificial cujo objetivo é remover uma série de substâncias tóxicas retidas no organismo de indivíduos que apresentam determinadas patologias que cursam com insuficiência renal. Essa terapia tem como finalidade a retirada de líquidos em excesso e de produtos metabólicos do organismo, como uréia, creatinina e outros compostos nitrogenados, bem como a possibilidade de correção de distúrbios hidroeletrólíticos e do pH. Há dois tipos principais de diálise: a hemodiálise (HD) e a diálise peritoneal (DP). A escolha do método dialítico depende de variáveis como idade e peso do paciente, condições hemodinâmicas, presença de cirurgias abdominais prévias ou

doenças graves abdominais atuais, além da disponibilidade da terapia no hospital e capacitação dos médicos responsáveis.

Percebe-se que, muitas vezes, que em uma mesma equipe, diferentes profissionais envolvidos no tratamento de um paciente apresentam condutas diversas em relação aos cuidados com a sua saúde. O uso do aplicativo é também, uma oportunidade para uniformizar e oficializar as condutas no cuidado ao paciente (ECHER, 2005). Assim, a utilização da tecnologia digital surge como potencial instrumento no auxílio para orientar sobre qual o melhor cateter para a faixa etária, qual a melhor técnica de inserção desse cateter e quais os melhores locais de punção, levando em conta a complicação de cada terapia, o que iria resultar em uma melhora do tratamento desses indivíduos. Além disso, o médico poderia escolher com maior segurança o cateter e o vaso apropriado- quando de hemodiálise, bem como antibiótico mais adequado para o tratamento das infecções, etc.

Embora a profissão defenda há muito tempo que os médicos precisam ser aprendizes ao longo da vida, esse conceito é agora imperativo. Há também uma nova geração de aprendizes; “Nativos digitais”, frase denominada por Prensky. São jovens nascidos no mundo digital que falam fluentemente a linguagem da tecnologia. Eles esperam que sua educação reflita sua experiência em diferentes níveis de integração tecnológica e estejam acostumados a ambientes de aprendizado aprimorados pela tecnologia. Finalmente, a medicina está passando por uso de tecnologia que muda rapidamente na prestação de cuidados (GUZE AP, 2015).

Assistentes digitais pessoais são rotineiramente usados pelos estudantes para perguntas médicas, gerenciamento de pacientes e decisões de tratamento. Aplicativos médicos para *iPhones* e dispositivos *Android* são numerosos. Embora muitos se concentrem em anatomia e fisiologia, alguns abordam a resolução de problemas médicos, o diagnóstico e o tratamento. O site iMedicalApps.com fornece recomendações para os melhores aplicativos para estudantes e residentes e *links* para lojas de aplicativos *on-line* para compras. A Universidade de Stanford, como um exemplo, tem uma página da web “Student App” e aplicativos da Stanford que podem ser obtidos na loja da *Apple*. Muitos aplicativos médicos também estão disponíveis para uso em *tablets* e telefones (GUZE AP, 2015).

O uso da tecnologia na educação médica chegou de modo disruptivo, auxiliando a aprendizagem de estudantes, internos, residentes e médicos na prática diária. Entretanto seu uso deve ser ferramenta auxiliar, não deve ser substituto para o aprendizado face a face. A utilização por parte do docente deve ocorrer de maneira planejada, estratégica e responsável, com adequação ao currículo, buscando atingir os objetivos educacionais, sendo uma ferramenta educacional e não o centro da ação (MARTINS, 2017).

“O uso de smartphones e aplicativos voltados a área de estudo médico tem se mostrado promissor, ajudando aos estudantes a identificar problemas e desenvolver habilidades de resolução relevantes.” (DAVIES, 2012).

“A era tecnológica é uma realidade. Não há como retroceder ou ignorá-la. O grande desafio para a atual geração de profissionais de saúde é agregar a diversidade presente no setor da tecnologia da informação e comunicação às ações de promoção da saúde, aumentando o espectro de possibilidades de atuação e alcançando, simultaneamente, um número incontável de pessoas.” (OLIVEIRA, 2018)

Estudantes de medicina e outras áreas da saúde precisam aumentar seu treinamento e familiaridade com ferramentas de tecnologia de informação em saúde (TIS) como prontuários eletrônicos, aplicativos de *smartphones*, entre outros. Atualmente, os alunos de Medicina recebem a maior parte de sua educação em TIS no ambiente de prática hospitalar. Entretanto, com aumento de investimentos em TIS e aumento de sua frequência de uso, algumas escolas médicas tem sido estimuladas a incluir disciplinas como informática biomédica em seus currículos (TRIOLA, 2010).

Os aplicativos médicos utilizados durante o ensino na graduação podem ser instrumentos de aprendizagem, auxiliando na formação de médicos mais conectados com as diretrizes curriculares atuais que buscam “médico, com formação generalista, humanista, crítica e reflexiva. Capacitado a atuar, pautado em princípios éticos, no processo de saúde-doença em seus diferentes níveis de atenção, com ações de promoção, prevenção, recuperação e reabilitação à saúde, na perspectiva da integralidade da assistência, com senso de responsabilidade social e compromisso com a cidadania, como promotor da saúde integral do ser humano” (MINISTÉRIO EDUCAÇÃO, 2014).

Nossa justificativa em desenvolver essa pesquisa foi a percepção de que os jovens médicos carecem de informações a cerca de diálise pediátrica durante a sua formação. Nossa proposta é a de que nosso aplicativo móvel será capaz de

estimular o graduando em medicina no uso de TIS, promovendo treinamento no preenchimento de prontuários eletrônicos ao mesmo tempo em que propicia ganho no ensino de nefrologia, nefrologia pediátrica e infectologia.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Desenvolver um aplicativo móvel para acompanhamento de insuficiência renal crônica e diálise em pediatria, direcionado para ensino e guia de conduta para estudantes de medicina.

2.2 Objetivos Específicos:

- Desenvolver um aplicativo de seguimento e conduta relacionados aos acessos para diálise em pediatria, auxiliando os alunos nesse processo de aprendizagem;
- Avaliar a usabilidade do aplicativo com alunos da faculdade de medicina da Unichristus;
- Avaliar a utilidade do aplicativo em favorecer o aprendizado nas áreas de nefrologia, pediatria e infectologia.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Aplicativos Móveis na Saúde

O mundo se torna cada vez mais digital. O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) contatou recentemente que 80,4% das famílias entrevistadas utilizam algum smartphone como principal meio de acesso à internet (CETIC.BR, 2015). Não somente esse aspecto, mas também a forma de acesso à informação modificou-se nos últimos anos, visto que os computadores (desktop e notebooks)

estão perdendo espaço para as versões móveis (tablets e smartphones). Entre os universitários isso é uma realidade ainda mais presente, fato documentado por um estudo na Universidade de Salamanca que mostrou que 93,6% dos alunos participantes possuíam smartphone e, 47,6%, um tablet (BRIZ-PONCE, 2016).

Para que essa integração digital aconteça, os usuários se utilizam de aplicativos móveis, que são programas desenvolvidos para um sistema operacional de um dispositivo móvel (*tablets, smartphones, etc*) com diferentes temáticas: jogos, organizadores pessoais, editores de texto, bate-papos, entre outros. Os aplicativos podem ser adquiridos em lojas virtuais ou estarem já presentes no dispositivo, bem como podem ser pagos ou gratuitos (SOUZA; MURTA; LEITE, 2016). Os aplicativos móveis estão inseridos fortemente na sociedade atual, em 2012 foram realizados mais de 40 bilhões de downloads, com estimativa de mais de 300 bilhões em 2016. Na saúde, o de aplicativos é considerada atualmente de extrema relevância, podendo auxiliar no ensino, no diagnóstico e avaliação do paciente, etc. (TIBES; DIAS; ZEM-MASCARENHAS, 2014).

No ensino médico a tecnologia está muito presente, os alunos atuais cresceram inseridos na tecnologia, sendo inclusive menos produtivos em cenários de ensino tradicional exclusivo (MORAN; BRISCOE; PEGLOW, 2018). Várias estratégias pedagógicas podem ser utilizadas com apoio de tecnologia, entre elas simulações, pacientes virtuais e ambiente virtual de aprendizagem (e-learning), conferências, *Problem Based Learning, Team Based Learning* etc. (SIVARAJAH et al, 2018, SEYMOUR-WALSH; WEBER; BELL, 2020, LENES; KLASSEN; ADELTA; GÖRETTZ et al., 2020, e DA SILVA, 2020)

O modelo construtivista, com influência progressiva no país, inclusive no ensino superior, encontra nas metodologias ativas um meio de se inserir gradativamente na educação médica do país, favorecida pela aquisição e aprimoramento tecnológico (BEZERRA; MACHADO FILHO; AZEVEDO; SOUSA et al., 2020). Além disso, ainda nesse cenário de metodologias ativas de ensino, o uso de aplicativos, simulações virtuais e plataformas, por exemplo, está cada vez mais frequente, não apenas nas atividades gerais diárias, mas também na medicina, nos serviços de saúde e nas instituições de ensino. E na área de educação na saúde, isso fortalece as abordagens pedagógicas mais inovadoras (França et al., 2019; Rhee et al., 2020).

Algumas dessas tecnologias já vêm sendo utilizadas ou avaliadas por profissionais da saúde com o objetivo de melhorar a abordagem ao paciente quanto a determinadas doenças (com foco em diagnóstico, medicamentos, calculadoras, comunicação, pesquisa de literatura, treinamentos) e para educação de alunos da área da saúde, com estudos mostrando boa aceitação, pelos estudantes, do uso de tecnologias móveis no currículo da graduação em medicina (Klonoff, 2013; Lee Ventola, 2014; Patil et al., 2016; Rhee et al., 2020).

O ensino sobre TIS durante a graduação poderia ajudar o estudante a desenvolver habilidades e competências com ênfase na segurança do paciente, no trabalho em equipe multiprofissional e no atendimento baseado em evidências, antes de chegarem nos ambientes práticos da educação médica. (TIERNEY, 2013; PONTEFRACT, 2019)

A *Association of American Medical Colleges* (AAMC) tem recomendado o treinamento dos alunos em TIS, aspecto ainda ausente em grande parte dos currículos médicos tradicionais (STEPHENS, 2011).

3.2 Hemodiálise na Pediatria

A hemodiálise é um procedimento no qual o sangue é removido do corpo, encaminhado para um dialisador que filtra os resíduos metabólicos e devolvido para o paciente o sangue purificado, devendo ser realizado, no mínimo, 3 vezes por semana em um período de 4 horas. Esse procedimento depende da presença de um acesso vascular, que pode ser obtido através de uma fístula arteriovenosa ou através de um cateter de curta ou de longa permanência. O objetivo da terapia hemodialítica é a eliminação do excesso de substâncias tóxicas e de fluídos em excesso que acabam se acumulando em pacientes portadores de doenças renais.

Essa terapia pode ser usada em todas as faixas etárias, inclusive em neonatos e em bebês, entretanto, nesses grupos, há maiores riscos de complicações, como as relacionadas ao cateter, a hipotensão, os espasmos musculares, a síndrome de desequilíbrio de diálise, entre outras (CHO, 2020). Assim, tradicionalmente, as crianças mais velhas e os adolescentes são mais propensos a receber HD, enquanto bebês e crianças mais novas pesando menos que dez quilos frequentemente recebem diálise peritoneal (CHANCHLANI, 2021).

Apesar de comumente ser uma opção para início da diálise ou para a transição entre diferentes tipos de acessos, é importante ressaltar que o cateter de hemodiálise está relacionado com várias complicações que podem ocorrer durante ou imediatamente após a sua colocação. Entre as complicações de curto prazo estão o pneumotórax, o hemotórax, a punção arterial, o sangramento, as arritmias, a embolia pulmonar e a laceração das veias centrais. Já as complicações de longo prazo estão relacionadas com infecções, mau funcionamento do cateter, bainha de fibrina, trombose, má posição da ponta do cateter e estenose venosa central. Assim, seria interessante que os profissionais que usam esses dispositivos compreendam o método de inserção de forma segura, reconhecendo as complicações e a adesão das diretrizes elaboradas para proteger os pacientes (BREAM, 2016).

3.3 Diálise Peritoneal na Pediatria

Outro método de diálise disponível é a diálise peritoneal, na qual o processo ocorre dentro do corpo do paciente, com auxílio de uma membrana natural semipermeável que substitui a função de filtração do rim. O peritônio separa o sangue do paciente da solução de diálise, permitindo a passagem de pequenas partículas e de líquido, tal qual o capilar da hemodiálise. O líquido de diálise é inserido na cavidade peritoneal através de um cateter, permitindo que as trocas aconteçam, e sendo posteriormente drenado através do mesmo cateter.

O sucesso da diálise peritoneal como terapia de substituição renal depende de um bom funcionamento do cateter peritoneal. Assim, o conhecimento das melhores práticas na inserção do cateter pode minimizar o risco de complicações do cateter que causam a falha da diálise peritoneal e otimizar a terapia, (CRABTREE, 2017), além de reduzir a morbidade do paciente e aumentar a sobrevivência ao transplante renal (IMANI, 2018).

Em relação às vantagens da diálise peritoneal em comparação à hemodiálise, existe a menor restrição dietéticas, a maior flexibilidade nos horários de troca, a preservação dos vasos dos membros inferiores para um transplante renal futuro, a maior probabilidade de desenvolvimento físico satisfatório das crianças e a capacidade de frequentar a escola regularmente, sem necessidade de acesso

frequente ao sangue, além da melhora da preservação da função renal residual do paciente.

Um estudo retrospectivo executado no *United States Renal Database System* (USRDS) abordando pacientes menores de 21 anos que realizaram tratamento com hemodiálise e de diálise peritoneal concluiu que não houve diferença na mortalidade em crianças com menos de treze anos. No entanto, a DP foi associada a maior mortalidade em pacientes com treze anos ou mais. Esse estudo também reconheceu que vários fatores, como idade, qualidade de vida e acesso às instalações de saúde, podem contribuir para a escolha do método de diálise. Assim, a HD continua a ser a opção de diálise mais prevalente para crianças e adolescentes nos EUA (63%), em relação à DP (ARHUIDESE, 2020).

Pacientes com menos de um ano de idade estão em risco particularmente alto de complicações relacionadas ao cateter de hemodiálise em comparação com crianças mais velhas. Além disso, crianças que requerem terapia dialítica de longo prazo também têm um risco aumentado de reoperação e mortalidade em comparação com crianças mais velhas (PHAN, 2013), pois eventos trombóticos podem ocorrer de forma precoce nas veias desses pacientes.

De acordo com o estudo do *The North American Pediatric Renal Trials and Collaborative Studies* (NAPRTCS) sobre pacientes pediátricos com doença renal, há uma maior probabilidade de o tratamento ser iniciado em diálise peritoneal na faixa etária neonatal (98% dos neonatos) do que em hemodiálise (CAREY, 2015). Assim, a DP é um método comumente usado para suporte renal em pacientes pediátricos, entretanto pode ser associada com o risco de complicações pós-cirúrgicas, como o deslocamento ou a migração do cateter, o vazamento no local do cateter, o desenvolvimento de peritonite e de hérnias abdominais, a erosão do cateter e as aderências relacionadas para o cateter. Tais problemas podem resultar em uma falha no funcionamento adequado do cateter, bem como na necessidade de substituição. (LAPLANT, 2018).

A inserção do cateter de diálise peritoneal pode ser associada com várias complicações importantes do procedimento, além de complicações relacionadas à

anestesia. Tais complicações incluem vazamento, hemorragia, lesão visceral e disfunção do fluxo mecânico. (CRABTREE, 2017).

Complicações repetidas relacionadas ao cateter peritoneal, como as infecções, lesam a membrana peritoneal e dificultam o processo de cicatrização, o que resulta em uma diálise menos eficaz, uma disfunção do peritônio, e, potencialmente, uma falha no funcionamento da membrana (WANG, 2002). A peritonite, principal complicação infecciosa dos pacientes pediátricos que realizam a diálise peritoneal, pode corresponder à principal causa de hospitalização em decorrência desse procedimento, bem como representar uma taxa de mortalidade de até 10%. Esse processo infeccioso pode desencadear repercussões negativas tanto a curto prazo quanto a longo prazo, por exemplo, a redução da qualidade de vida, a necessidade de troca da técnica de diálise, a desnutrição e a obstrução intestinal devido à fibrose da membrana peritoneal (RIVACOBÁ, 2018).

A escolha do tamanho do cateter adequado, o procedimento de colocação do mesmo, a identificação do vaso sanguíneo mais adequado para implante nas crianças são pontos fundamentais para que a técnica ocorra de maneira adequada, evitando complicações. Assim, o pré-operatório é uma etapa instrumental fundamental para facilitar a realização do procedimento, evitando eventos adversos e promovendo o resultado desejado. (CRABTREE, 2017)

Logo, um aconselhamento precoce permite uma colocação mais rápida de cateteres de DP, e um melhor controle hídrico e metabólico no início do período neonatal, o que possibilita a prevenção de sobrecarga de fluidos e desarranjos eletrolíticos, minimizando as complicações, como os vazamentos e a má cicatrização de feridas após a colocação do cateter (IMANI, 2018).

4 METODOLOGIA

4.1 Tipo de estudo

Esta pesquisa pode ser classificada como exploratória, observacional, descritiva, de abordagem quantitativa e de levantamento transversal por amostra de

conveniência para desenvolvimento de aplicativo móvel para uso no ensino e prática de profissionais médicos.

4.2 Local do estudo

O desenvolvimento do aplicativo foi realizado no Laboratório de Inovações Tecnológicas do Centro Universitário Christus, Campos Parque Ecológico, localizado a Rua João Adolfo Gurgel, 133, em Fortaleza, Ceará.

A Unichristus é uma universidade privada situada na cidade de Fortaleza, no Ceará. Atualmente possui conceito institucional nota 5 conforme o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (Sinaes). O curso de Medicina existe há 15 anos, e um de seus destaques é o fato de ter sido pioneiros no Ceará a utilizar as metodologias ativas de aprendizagem. Apresenta um plano de ensino híbrido, envolvendo metodologias como exposições dialogadas, sala invertida, laboratório de simulação, *problem based learning* (PBL), *team based learning* (TBL) e vivências clínicas. É considerada um centro de referência para a promoção do conhecimento científico no Estado do Ceará.

Os questionários foram aplicados em salas de tutoria com professores e alunos também no Centro Universitário Christus.

4.3 População do estudo

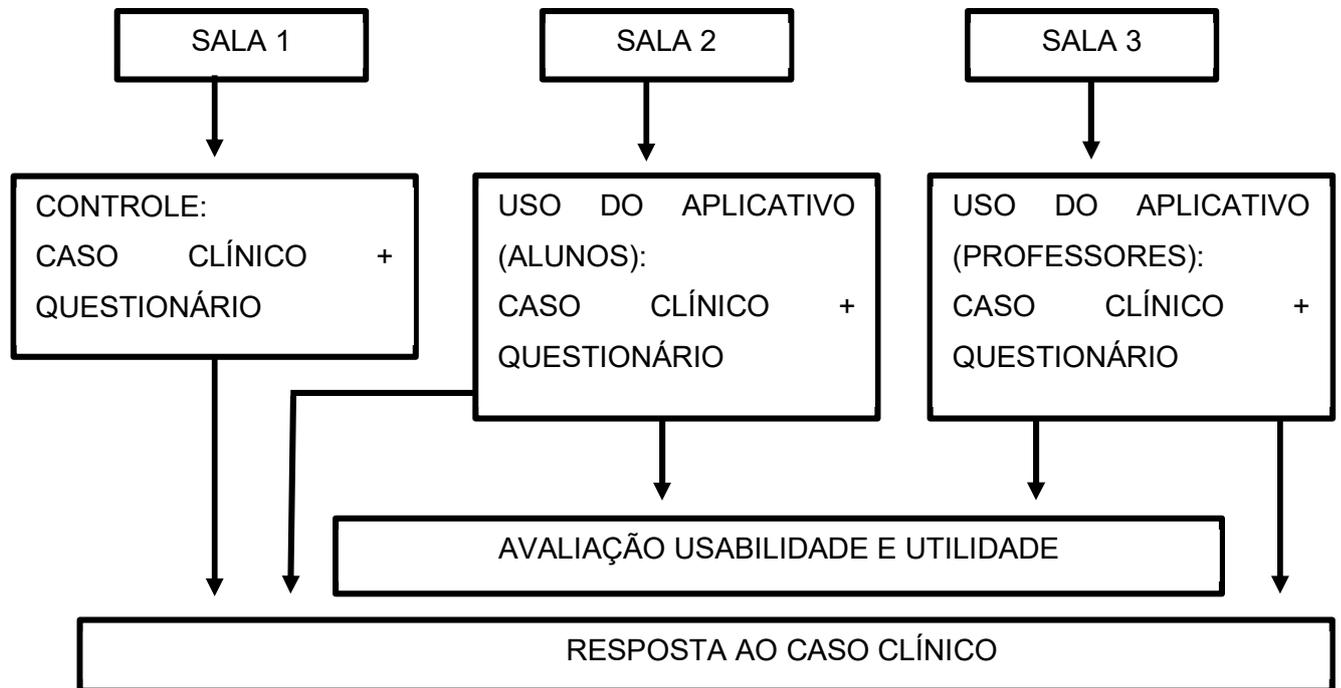
A população do estudo será escolhida aleatoriamente entre os 120 alunos do oitavo semestre. Participaram do estudo 24 alunos do curso de medicina da Unichristus.

Critérios de inclusão estavam relacionados a escolha do semestre, que se baseou no conhecimento prévio dos alunos que já haviam cursado previamente as disciplinas de Nefrologia, Infectologia e Pediatria, além de experiência no uso de aplicativos de celular (como *Whatsapp* ou *Waze*).

Foram selecionados grupo de expert, que se constituiu de 12 Professores/tutores do quinto semestre, no qual o tema de Pediatria é abordado.

Foram excluídos todos aqueles que por algum motivo não se sentissem à vontade a participar de tal atividade, porém, não houve qualquer recusa durante nossas solicitações.

Figura 1. Fluxograma para aplicação dos Casos entre as Turmas Controle e as que utilizarão o App para auxílio nas condutas frente à diálise pediátrica.



Fonte: elaborada pela autora.

4.4 Desenvolvimento do Aplicativo PEDIÁLISE

Para a construção do aplicativo houve a participação de uma equipe multidisciplinar composta por: um professor de Medicina da área de Infectologia e outro da área de Nefrologia Pediátrica, um analista de sistemas, um programador e um designer de interfaces. Considerando os diferentes perfis de profissionais envolvidos no desenvolvimento e com o objetivo de se produzir uma aplicação mais próxima às necessidades dos usuários finais, optou-se pela utilização da metodologia Co-Design (MILLARD et al., 2009).

Sendo descritas as fases:

(I) Escopo – Quando os objetivos são definidos, destacando-se as questões de aprendizagem sobre diálise pediátrica e suas consequências clínicas. É

fundamental que o envolvimento de todos os participantes relacionados ao domínio do problema.

(II) Compreensão compartilhada – Nessa fase, os envolvidos trocaram experiências e relacionaram os cenários de aplicação; escolhemos o nome da aplicação: PEDIÁLISE; os tipos de tecnologias que eram usadas em soluções similares; e as metodologias pedagógicas que poderiam servir de base para implementação da aplicação.

(III) *Brainstorming* – Desenvolvemos as interfaces da aplicação, considerando os atores, cenários, tecnologias e metodologias pedagógicas identificadas na etapa anterior.

(IV) Refinamento – Nessa fase, foi realizada a implementação propriamente dita da aplicação, com a modelagem dos diagramas técnicos do projeto, como os Casos de Uso, Diagrama de Salas de aula e Diagrama de Atividades.

(IV) Implementação – Após a definição dos modelos na fase anterior, foi realizada a programação interativa da aplicação com entregas incrementais.

Foi estabelecido fluxo de atividades que envolveu reuniões regulares entre orientador, orientando deste estudo e equipe de desenvolvimento do *software*. Construímos em *Power Point*® espelhos para as telas do futuro aplicativo e a cada reunião, novas solicitações eram definidas, até a criação do protótipo do aplicativo. Definimos uma interface amigável e intuitiva, com conteúdo educacional aplicado a prática.

O aplicativo PEDIÁLISE contém questões importantes frente à abordagem da insuficiência renal crônica e diálise pediátrica, planejadas pelos pesquisadores com experiência na área. Após a finalização do aplicativo, sem erros aparentes, foi aplicada com dados de caso clínico de paciente fictício sujeitos a diálise pediátrica.

Figura 2. Espelho para confecção do aplicativo PEDIÁLISE. Tela de Identificação do Paciente.

App Diálise Pediátrica

TELA 1 : Identificação do paciente

Nome: _____ DN: _____ Idade: _____
 Prontuário: _____ Peso seco _____ Estatura (cm) _____
 Nome da mãe: _____
 Nome do Pai: _____
 Endereço: _____
 Telefone: _____
 Indicação de HD: _____
 Modalidade de Terapia de Substituição renal: _____

Fonte: Autores

Figura 3. Espelho para confecção do aplicativo PEDIÁLISE. Tela de Check List pré-transplante renal.

App Diálise Pediátrica

TELA 2.1 : Check list pre-tx

- Tipagem sanguínea
- Análise HLA
- Prova cruzada (cross-match)
- Uretrocistografia miccional
- RX tórax
- ECG
- Avaliação odontológica
- Liberação urológica
- US rins e vias urinárias
- Sologias (HIV, EBV, VDRL, hepatite B e C, Chagas)

OBSERVAÇÃO: Marcar o que o paciente já realizou.

Fonte: Autores

Figura 4. Espelho para confecção do aplicativo PEDIÁLISE. Tela de Dados Clínicos e Status no transplante

App Diálise Pediátrica

TELA 2 : Dados clínicos

Doença de Base:
 abrir lista para clicar
 Válvula de Uretra Posterior
 Bexiga neurogênica
 Glomerulonefrite
 Glomeruloesclerose segmentar e focal (GESF)
 Doença Renal policística
 Síndrome Hemolítico Urêmica
 Displasia Renal
 Outras: _____

Status no transplante:
 não encaminhado (motivo: _____)
 em avaliação (pendências) (Opção abrir janela check list pre-tx- tela 2.1)
 listado (DATA: _____)
 transplantado (DATA: _____)
 perda do enxerto (DATA: _____ Motivo: _____)

Fonte: Autores

Figura 5. Espelho para confecção do aplicativo PEDIÁLISE. Tela de exames complementares.

App Diálise Pediátrica

TELA 3: Resultado de exames

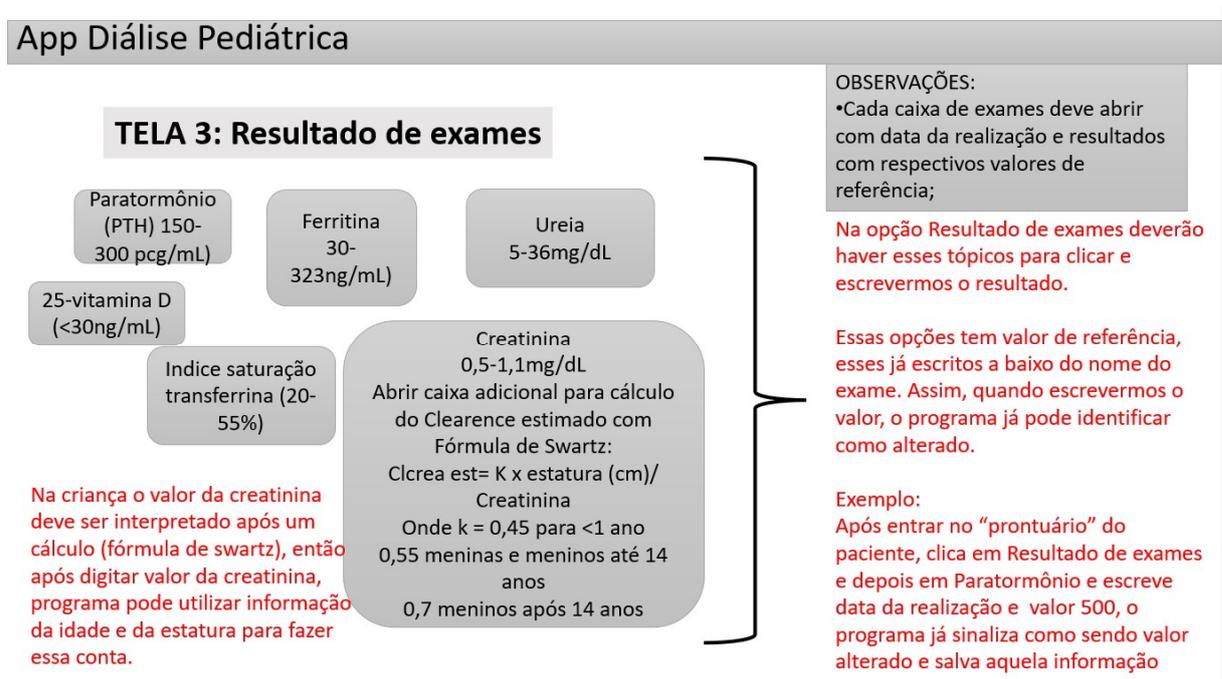
OBSERVAÇÕES:

- Cada caixa de exames deve abrir com local e data da
- Terão as opções para marcar Normal ou Alterado e espaço para descrever a alteração.

Na opção Resultado de exames deverão haver esses tópicos para clicar e escrevermos o resultado. Essas opções não tem valor de referência, apenas opção:
 normal
 alterado _____
 Aqui opção para descrever a alteração.
 Exemplo:
 Após entrar no "prontuário" do paciente, clica em Resultado de exames e depois em Ultrassom de rins e vias, em seguida escreve data da realização e assinala normal. O programa salva essa informação.

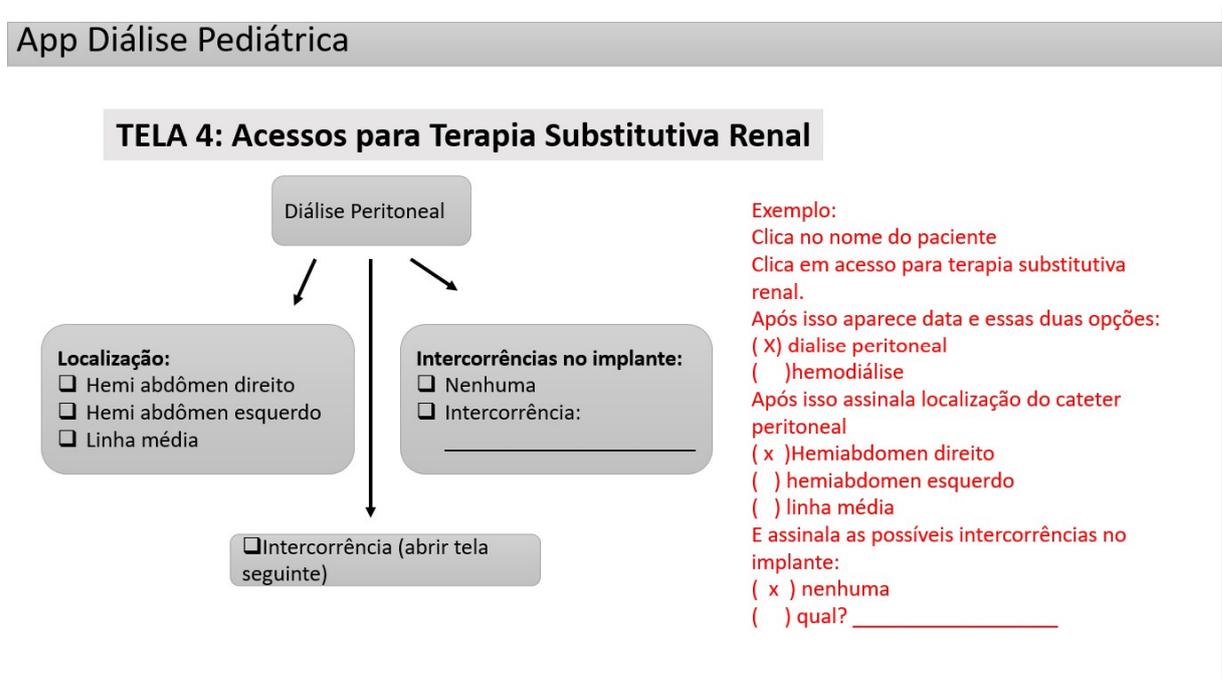
Fonte: Autores

Figura 6. Espelho para confecção do aplicativo PEDIÁLISE. Tela de Exames Laboratoriais.



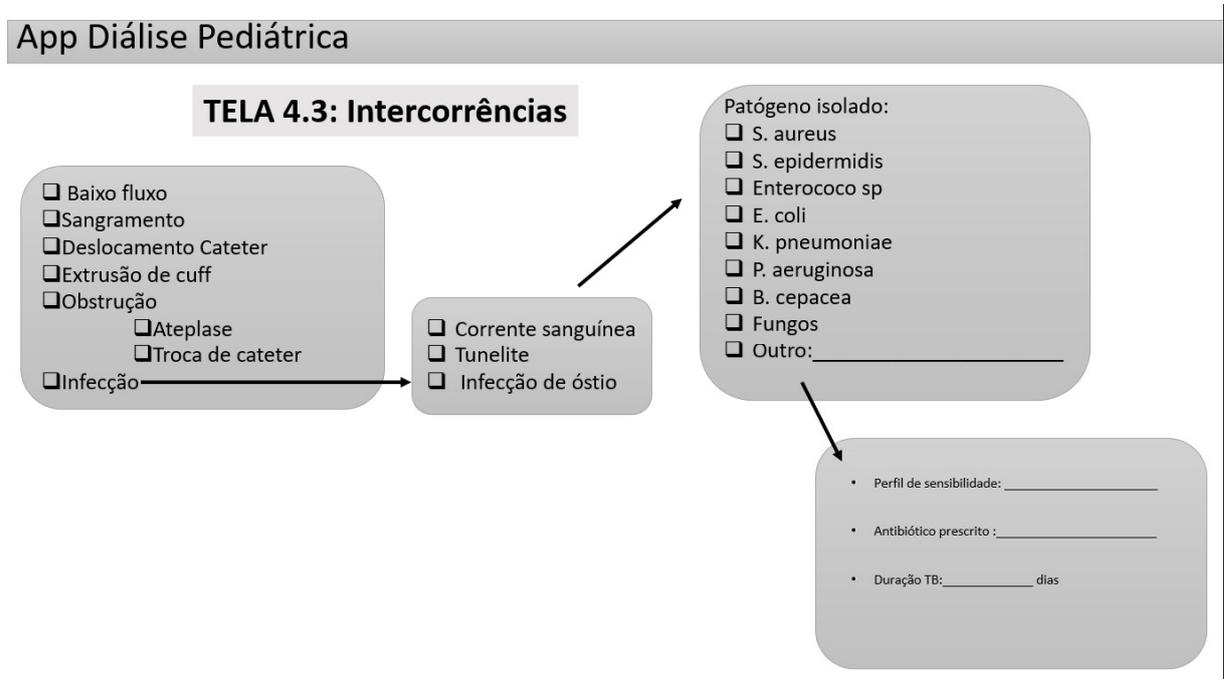
Fonte: Autores

Figura 7. Espelho para confecção do aplicativo PEDIÁLISE. Tela Acessos em Diálise Peritoneal



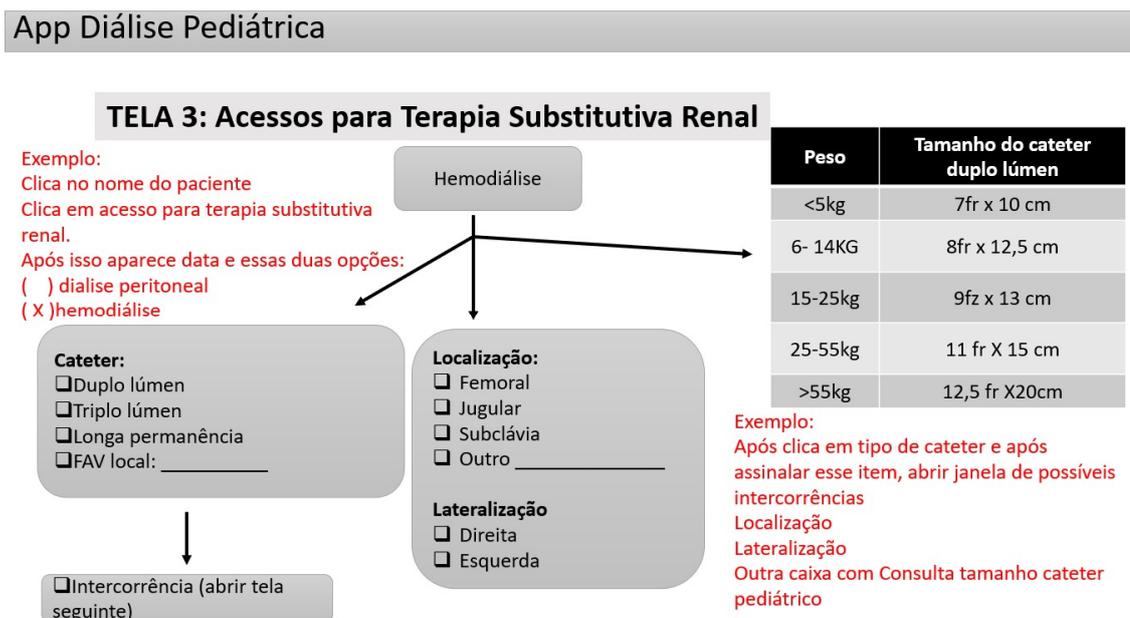
Fonte: Autores

Figura 8. Espelho para confecção do aplicativo PEDIÁLISE. Tela de Complicações em Diálise Peritoneal.



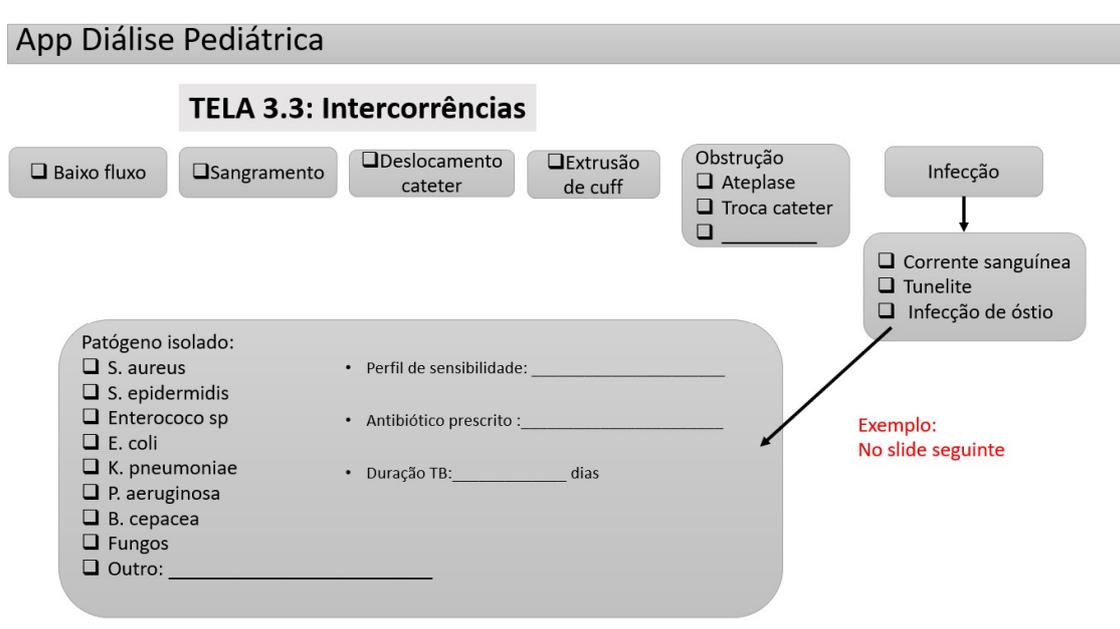
Fonte: Autores

Figura 9. Espelho para confecção do aplicativo PEDIÁLISE. Tela 1 de Complicações em Hemodiálise.



Fonte: Autores

Figura 10. Espelho para confecção do aplicativo PEDIÁLISE. Tela 2 de Complicações em Hemodiálise.



4.5 Desenvolvimento do Caso Clínico e do Tutorial para uso do PEDIÁLISE.

Promovemos reuniões com a equipe envolvida para estabelecer os objetivos de aprendizagem do teste com o aplicativo e escrevemos caso clínico de paciente fictício com patologia habitual em nefrologia pediátrica (APÊNDICE A). No caso estavam presentes descrição do quadro clínico, anamnese, detalhes do exame físico, exames laboratoriais e de imagem pertinentes e, ao final, três questões clínicas a serem respondidas com o uso do aplicativo.

Para facilitar o manuseio do aplicativo, desenvolvemos tutorial básico em ferramenta *Power Point*® que demonstrava todas as funcionalidades presentes.

4.6 Avaliação de Usabilidade

O estudo foi conduzido durante aula de tutoria de alunos de Medicina do Centro Universitário Christus no ano de 2021. Participaram da pesquisa 37 indivíduos, sendo: 12 professores tutores do 5º semestre; 9 alunos do 8º semestre que utilizaram

o aplicativo (grupo intervenção) e 16 alunos do 8º semestre que responderam ao caso sem o uso do aplicativo (grupo controle).

O estudo de caso ocorreu em salas de aula de tutoria, no ambiente da própria turma em que o estudo foi aplicado, em dias letivos.

Os grupos de teste do aplicativo utilizaram *tablets* com a última versão do App instalada pelo setor de informática (na plataforma *Android*) para a resolução do caso.

O grupo controle foi realizado com alunos do oitavo semestre, que já tinham cursado as cadeiras de nefrologia, pediatria e infectologia e que resolveram o mesmo caso pelo método tradicional, sem uso o aplicativo.

Alguns minutos antes da aplicação dos casos foram realizadas as seguintes atividades: explicação do funcionamento do App para os alunos e professores, apresentação do tutorial para uso de App e explicação da dinâmica da pesquisa para todos os grupos.

1ª Parte – Distribuição dos Casos Clínicos Impressos para as turmas controle e turmas que utilizarão o App;

2ª Parte - Explicação do conteúdo cobrado para resposta no questionário do Caso clínico: 2 minutos;

3ª Parte –Preenchimento dos dados do caso clínico via dispositivo móvel, encontrando as respostas para completar as perguntas de cada caso. Duração: 20 minutos;

4ª Parte - Explicação do resultado correto, *feedback* da atividade. Duração: 3 minutos.

Todas as repostas dos alunos foram armazenadas em bases de dados na nuvem computacional da Google ®.

Para a avaliação da aplicação foi elaborado um questionário dividido em quatro partes (APÊNDICE B). Uma questão inicial buscou identificar o nível de distração que o aluno poderá ter ao usar o celular em sala de aula. A segunda parte continha questões que objetivavam verificar a usabilidade e facilidade de uso do aplicativo. A terceira parte estava relacionada a perguntas voltadas para se obter a percepção dos alunos sobre a utilidade da aplicação para a aprendizagem deles. Por fim, a última parte continha uma questão aberta que com o objetivo de coletar os pontos negativos e positivos do aplicativo e as sugestões de melhorias.

Para se obter o grau de usabilidade do aplicativo, foi utilizado o questionário SUS (*System Usability Scale*), (BROOKE J, 1996) na versão traduzida para o português (TENORIO; COHRS; SDEPANIAN; PISA et al., 2011). O SUS visa medir a usabilidade de diversos produtos e serviços, especialmente utilizado para avaliação de sistemas tecnológicos como *websites*, *hardware*, aplicações móveis, etc. Ele se caracteriza como método de fácil aplicação onde cada questão contém cinco opções de respostas que seguem a escala *Likert* de 5 pontos (de Discordo Totalmente a Concordo Totalmente). Através do SUS é possível obter informações sobre a facilidade de uso (Usabilidade) e a simplicidade para se aprender a usar a aplicação (Capacidade de Aprendizado). Seguem abaixo as 10 primeiras questões do instrumento que foi utilizado:

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 aprenderiam 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.

Para cálculo da usabilidade, foram somadas as contribuições de cada item de pontuação. Para as questões redigidas positivamente (1,3,5,7 e 9), a contribuição da pontuação é o valor da resposta menos 1. Para as questões redigidas negativamente (2,4,6,8 e 10), a contribuição é igual a 5 menos o valor da resposta. Posteriormente somam-se os valores das contribuições das 10 questões e multiplica-se por 2,5 para se obter o valor do escore SUS. Quanto à classificação obtida pelo escore, podemos classificar a usabilidade da ferramenta como sendo:

Menor que 20,5 (pior imaginável)

21 a 38,5 (pobre)

- 39,5 a 52 (mediano)
- 53 a 73,5 (bom)
- 74 a 85,5 (excelente)
- Maior que 86 (melhor imaginável)

A terceira parte do instrumento de avaliação será composta por questões que terão como base o modelo de aceitação de tecnologia de Davis (VENKATESH, DAVIS, 2000), em inglês *Technology Acceptance Model* – TAM. São elas:

11. Acho que o uso de dispositivos digitais durante a aula expositiva com aplicativos educacionais pode diminuir seu uso para fins não relacionados com o conteúdo administrado.

12. Acredito que o uso de dispositivos digitais com aplicativos educacionais pode aumentar o tempo de atenção do aluno em uma aula expositiva.

13. Acho que o uso interativo de dispositivos digitais com aplicativos educacionais em aula expositiva melhora a compreensão do conteúdo administrado.

14. Acho importante a utilização da tecnologia digital educacional em aulas expositivas.

4.7 Avaliação da Utilidade

Para avaliação da utilidade do aplicativo PEDIÁLISE, elaboramos questionário a ser respondido em escala Likert:

1. Os critérios analisados pelo App poderão ajudar no acompanhamento de insuficiência renal crônica e diálise em pediatria.
2. A recomendação final de antibioticoterapia de acordo com o histórico e quadro clínico atual do paciente poderá ajudar no uso racional de antibióticos
3. Acredito que a padronização através de um passo-a-passo proposto pelo App pode auxiliar no acompanhamento e tratamento adequado da

insuficiência renal crônica e da diálise e suas complicações pelos estudantes e médicos.

4. Parece uma tecnologia útil para o diagnóstico, acompanhamento e tratamento adequado da insuficiência renal crônica com diálise pediátrica
5. O aplicativo ajudou-me a responder as questões de acordo com o caso clínico proposto

A figura 9 demonstra o fluxograma utilizado para nossa pesquisa com divisão de grupos teste e controle.

4.8 Avaliação Qualitativa

Para nossa pequena avaliação qualitativa questionamos aos indivíduos do grupo teste (alunos e professores) que avaliassem o aplicativo com pontos positivos, negativos e com sugestões. Posteriormente compilamos todas as respostas e tentamos avaliar semelhanças entre o que foi registrado.

4.9 Análise Estatística

Os dados foram tabulados no Microsoft Excel para Windows®, seguido de exportação para o *software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)* versão 20.0 (IBM) no qual foi adotada uma confiança de 95%, com um valor P menor que 0,05 considerado estatisticamente significativo. Foram calculadas as médias e desvio-padrão, as frequências absolutas e percentual e os coeficientes de consistência interna (alfa de Cronbach) para todos os itens da escala SUS.

4.10 Aspectos éticos e legais

Os direitos e os aspectos éticos foram assegurados pela resolução 466\12 do Conselho Nacional de Saúde e a declaração de Helsinque.

Os estudantes e professores da pesquisa participaram de forma voluntária, após assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE C).

O projeto foi submetido via plataforma Brasil na data 27/02/20 e aprovado pelo Comitê de Ética do Centro Universitário Christus, conforme o parecer número 3945667 CAAE 29440320.0.0000.5049 no dia 31/03/20 (ANEXO A).

Nenhuma informação obtida ou gerada por meio da utilização do aplicativo, incluindo dados clínicos ou de identificação de pacientes, ou mesmo de usuários, foi coletada pelo software ou enviada via eletrônica para coleta, pesquisa ou venda para bancos de dados.

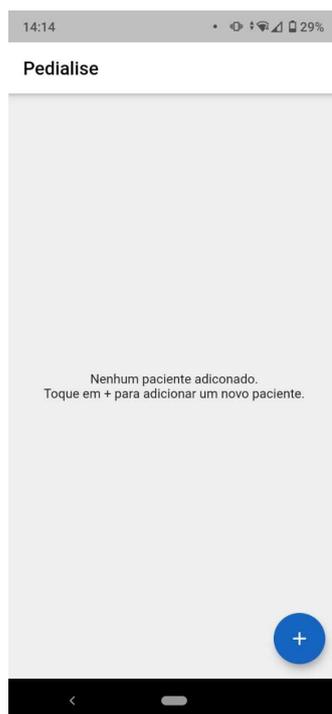
5 RESULTADOS

5.1 Aplicativo

Desenvolvemos o aplicativo denominado *PEDIÁLISE* para estudo de doença renal crônica e acessos para diálise pediátrica e suas complicações.

Na tela inicial do *PEDIÁLISE* conseguimos ver os pacientes já cadastrados para escolher acessar seus dados ou clicar em ícone de “+” no canto direito da tela para adicionar novo paciente.

Figura 11. Tela inicial do Aplicativo PEDIÁLISE onde é possível inserção de novo cadastro de paciente.

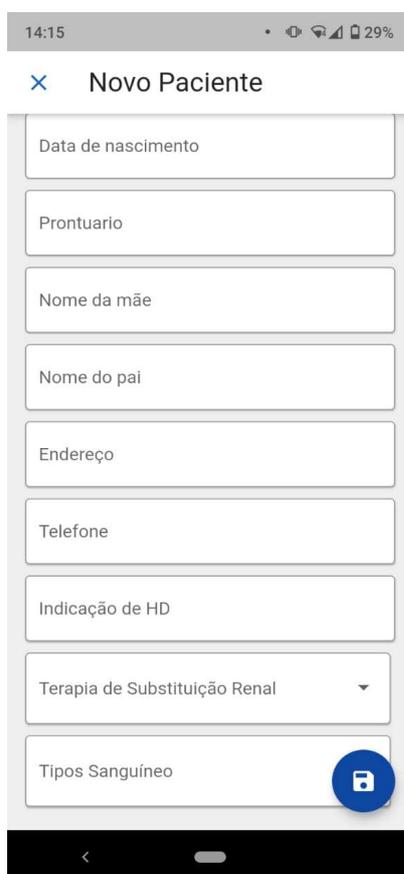


Após clicar no ícone “+”, surge tela para inserção de dados iniciais de cadastro do paciente: Nome, data de nascimento, número de prontuário, nome da mãe, nome do pai; endereço, telefone, indicação de diálise, tipo sanguíneo e indicação de terapia substituição renal.

Após clicar em ícone canto inferior direito para salvar dados, surge nova tela onde podemos escolher inserir nova avaliação ou ver histórico já cadastrado desse paciente.

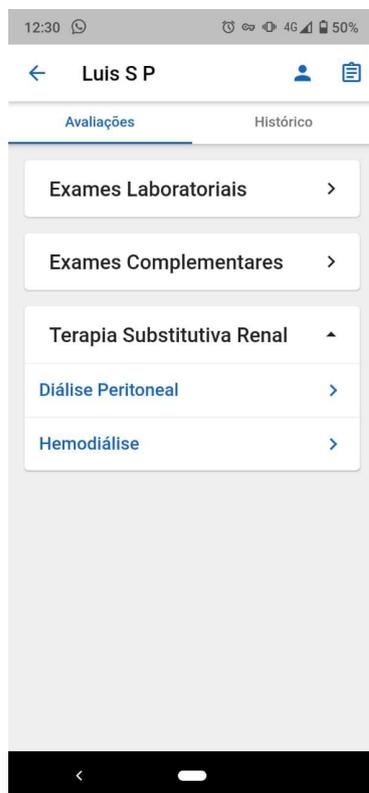
A nova avaliação permite escolha em inserção de dados de novos exames laboratoriais, outros exames complementares ou início de terapia substitutiva renal (subdivida em diálise peritoneal ou hemodiálise).

Figura 12. Tela do Aplicativo PEDIÁLISE onde é possível inserção de novo cadastro de paciente com informações gerais



A imagem mostra a interface de usuário do aplicativo PEDIÁLISE para o cadastro de um novo paciente. No topo, há uma barra de status com o horário 14:15 e ícones de bateria, Wi-Fi e sinal de celular. Abaixo, o título da tela é "Novo Paciente" com um ícone de fechar (X) à esquerda. O formulário contém os seguintes campos: "Data de nascimento", "Prontuario", "Nome da mãe", "Nome do pai", "Endereço", "Telefone", "Indicação de HD", "Terapia de Substituição Renal" (com uma seta para baixo indicando uma lista suspensa) e "Tipos Sanguíneo". Um ícone de salvar (disquete) está visível no canto inferior direito do formulário. Na base da tela, há uma barra de navegação com um ícone de voltar (<) e um botão deslizante.

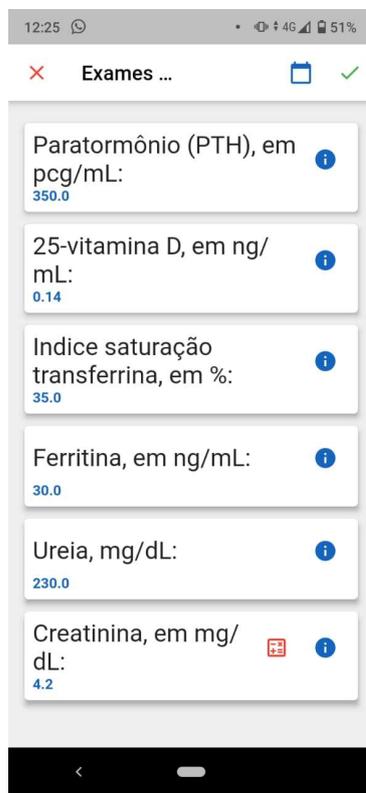
Figura 13. Tela do Aplicativo PEDIÁLISE onde é possível inserção de exames laboratoriais, outros exames complementares ou início de terapia substitutiva renal.



Fonte: Autores

Quando escolhido ícone de exames laboratoriais, surge espaço para inserção de diversos exames importantes relacionados ao tratamento da doença renal crônica como: Paratormônio, 25-vit-D, Ferritina, Índice Saturação Transferina, Ureia, Creatinina. Ao lado de cada item existe ícone de “i” onde é possível consultar valores de referência de cada teste.

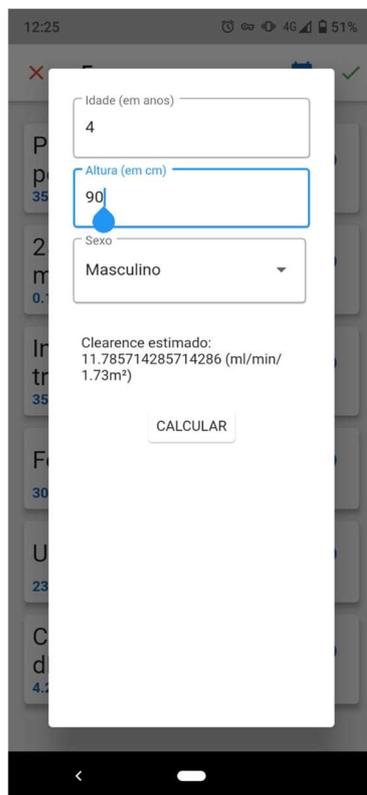
Figura 14. Tela do Aplicativo PEDIÁLISE onde é possível inserção de exames laboratoriais.



Fonte: Autores

Ao lado do ícone Creatinina vemos um ícone de calculadora. Quando escolhemos essa opção, uma calculadora permite o cálculo do Clearance de Creatinina estimado para sexo, idade e estatura do menor através da fórmula de Schwartz (SCHWARTZ; FELD; LANGFORD, 1984) a mais utilizada em pacientes pediátricos.

Figura 15. Tela do Aplicativo PEDIÁLISE onde é possível calcular o clearance de creatinina através da fórmula de Schwartz.



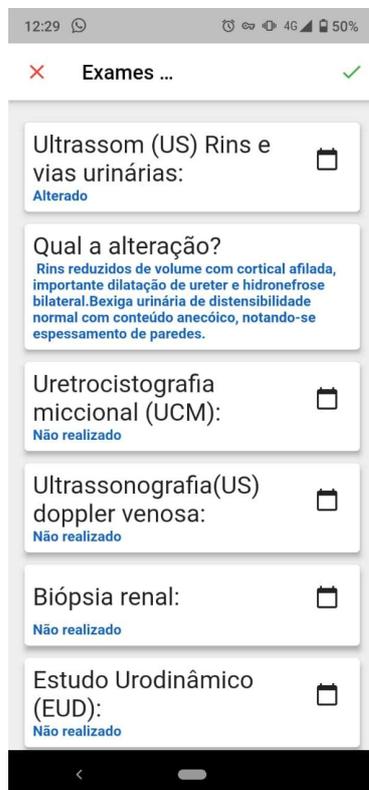
The screenshot shows a mobile application interface for calculating creatinine clearance. The form includes the following fields and results:

- Idade (em anos): 4
- Altura (em cm): 90
- Sexo: Masculino
- Clearance estimado: 11.785714285714286 (ml/min/1.73m²)
- Botão: CALCULAR

Fonte: Autores

Ao clicar no ícone exames complementares, surge nova tela onde exames de imagem e outros importantes para pacientes com doença renal crônica são exibidos: Ultrassom de rins e vias urinárias, Uretrocistografia miccional, Estudo urodinâmico, ultrassom doppler de vasos, Sorologias, etc. Conseguimos assinalar se o exame é normal, alterado (e inserir qual a alteração) ou se não foi realizado ainda.

Figura 16. Tela do Aplicativo PEDIÁLISE onde é possível inserir exames complementares.

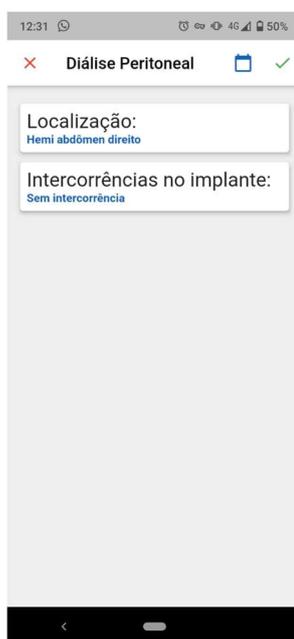


Fonte: Autores

Ao clicar no ícone terapia de substituição renal podemos escolher entre hemodiálise ou diálise peritoneal.

Quando escolhemos diálise peritoneal podemos escolher local de inserção do cateter no abdômen (hemi-abdomen direito ou esquerdo) e se foram detectadas intercorrências durante o implante (obstrução, infecção de óstio, de túnel ou peritonite, sangramento, extrusão do cuff e outras).

Figura 17. Tela do Aplicativo PEDIÁLISE onde é possível inserir dados de diálise peritoneal.



Fonte: Autores

Figura 18. Tela do Aplicativo PEDIÁLISE onde é possível inserir dados de intercorrências na diálise peritoneal.

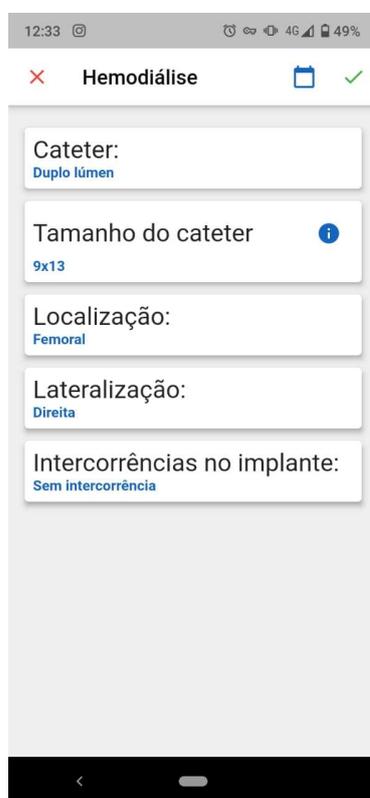


Fonte: Autores

Quando escolhemos hemodiálise podemos escolher qual o tipo de cateter (duplo ou triplo lúmen, permcath), tamanho do cateter, localização (femoral, jugular, subclávia ou outro vaso), lateralização (direita ou esquerda) e se houveram intercorrências relacionadas a esse acesso (obstrução, infecção óstio, túnel ou corrente sanguínea).

Ao lado do ícone tamanho do cateter existe ícone “i” onde podemos consultar tabela para escolha do tamanho de cateter baseado no peso do paciente.

Figura 19. Tela do Aplicativo PEDIÁLISE onde é possível inserir dados de hemodiálise



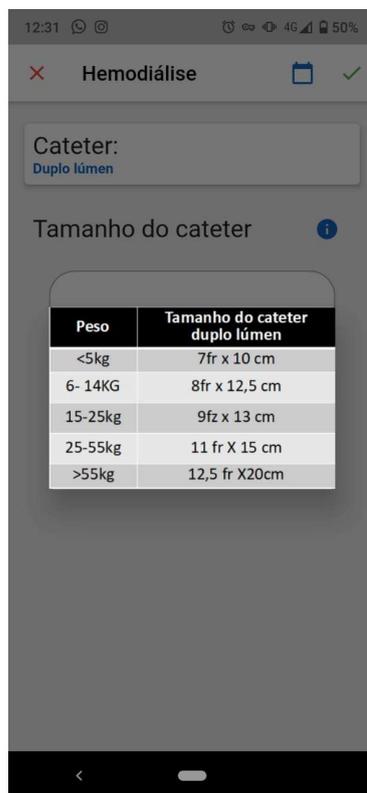
The screenshot shows a mobile application interface titled "Hemodiálise". The interface consists of five vertically stacked input fields, each with a label and a selected value:

- Cateter:** Duplo lúmen
- Tamanho do cateter:** 9x13 (with an information icon 'i' to the right)
- Localização:** Femoral
- Lateralização:** Direita
- Intercorrências no implante:** Sem intercorrência

The top of the screen shows the status bar with the time 12:33, signal strength, 4G network, and 49% battery. The bottom of the screen shows a navigation bar with a back arrow and a home indicator.

Fonte: Autores

Figura 20. Tela do Aplicativo PEDIÁLISE onde é possível consultar tamanho do cateter de hemodiálise adequado ao peso do paciente



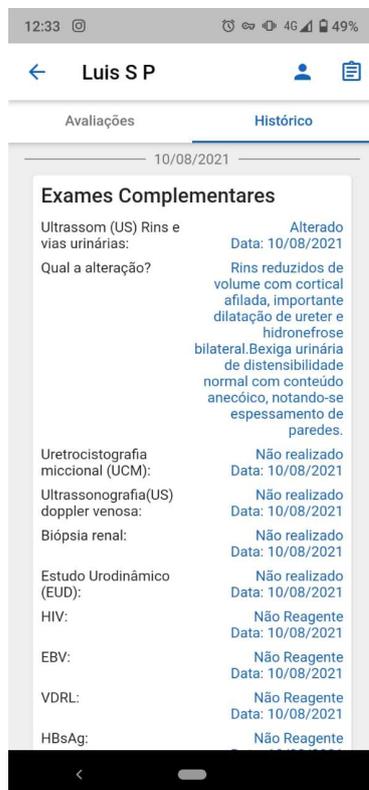
The screenshot shows a mobile application interface for hemodialysis. At the top, there is a header with a red 'X' icon, the text 'Hemodiálise', a calendar icon, and a green checkmark. Below the header, there is a section labeled 'Cateter:' with a blue link 'Duplo lúmen'. Underneath, there is a section titled 'Tamanho do cateter' with an information icon. The main content is a table with two columns: 'Peso' and 'Tamanho do cateter duplo lúmen'. The table lists weight ranges and corresponding catheter sizes.

Peso	Tamanho do cateter duplo lúmen
<5kg	7fr x 10 cm
6- 14KG	8fr x 12,5 cm
15-25kg	9fz x 13 cm
25-55kg	11 fr X 15 cm
>55kg	12,5 fr X20cm

Fonte: Autores

Na aba Histórico temos acesso a todas as informações já inseridas para o paciente em questão, possibilitando um consolidado de informações com busca rápida que pode ser muito útil na escolha de qual cateter e localização escolher para um dado paciente. O armazenamento de informações de um mesmo paciente possibilita visualização de informações semelhante a um “prontuário eletrônico”.

Figura 21. Tela do Aplicativo PEDIÁLISE onde é possível consultar histórico de paciente selecionado



Fonte: Autores

5.2 Tutorial para uso do aplicativo *PEDIÁLISE*

Desenvolvemos um manual/ tutorial para utilização do aplicativo PEDIÁLISE, com a descrição do passo-a-passo necessário para inserção de dados e uso de todas as funcionalidades do programa.

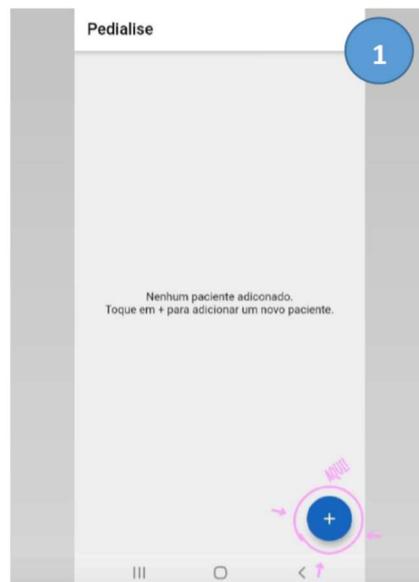
Manual foi desenvolvido em ferramenta *Power Point*® e era disponibilizado para uso em smartphone quando participantes estavam utilizando o aplicativo.

Figura 22. Manual de Utilização do Aplicativo PEDIÁLISE. Tela início do cadastro de paciente.

Manual de utilização do aplicativo - Pediálise

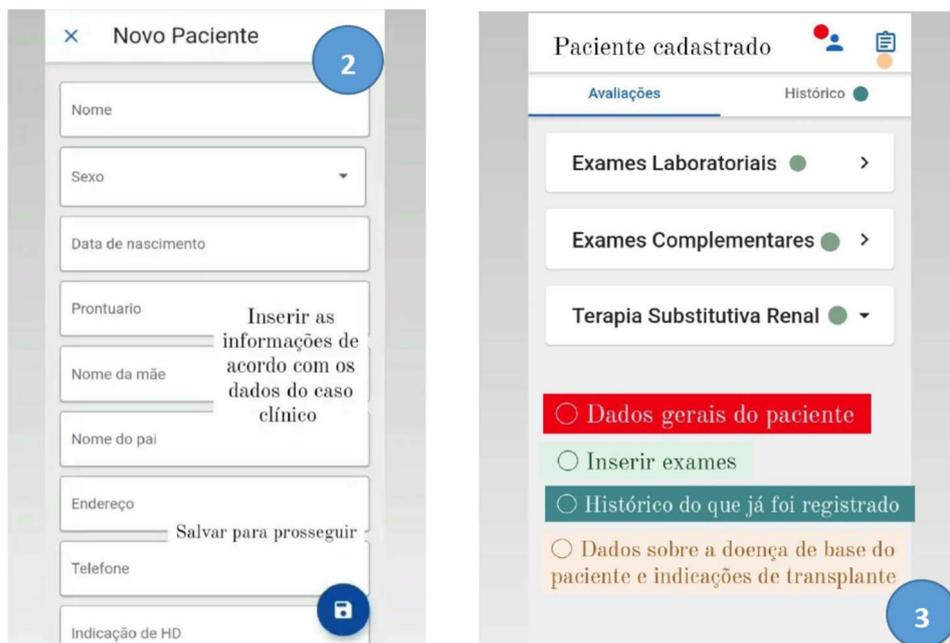
Como iniciar o preenchimento?

1. Toque em + para adicionar um novo paciente
2. Para iniciar o preenchimento dos dados no aplicativo você deve ler com atenção o caso clínico disponibilizado e alimentar a plataforma de acordo com esses dados.



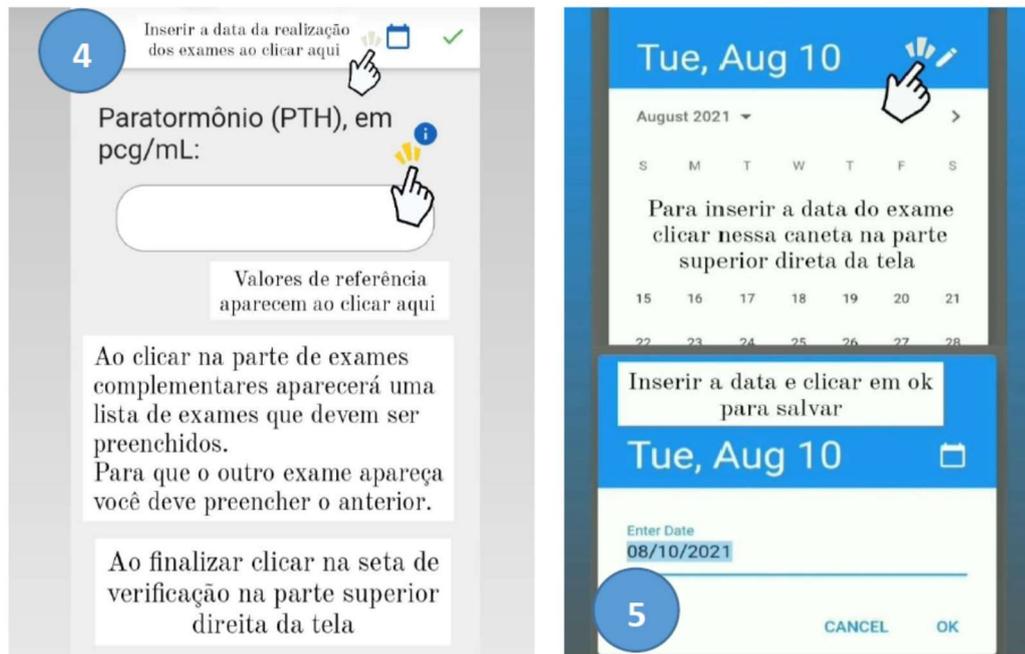
Fonte: Autores

Figura 23. Manual de Utilização do Aplicativo PEDIÁLISE. Tela Dados Clínicos do Paciente e Tela inicial para cadastro dados gerais, exames complementares e início de terapia renal substitutiva.



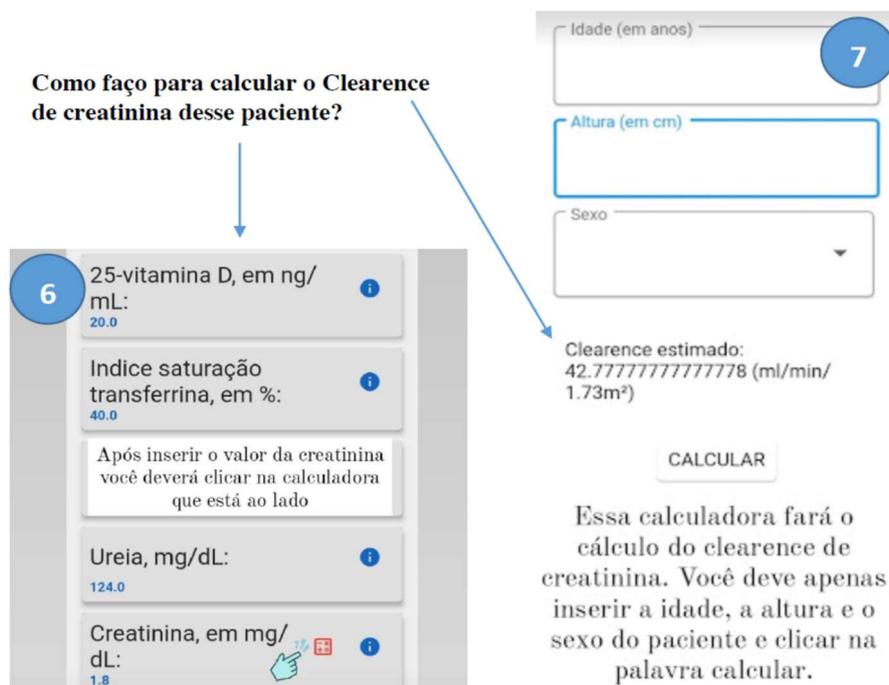
Fonte: Autores

Figura 24. Manual de Utilização do Aplicativo PEDIÁLISE. Tela inserção de exame complementar com valor e data (exemplificada como exame de Paratormônio)



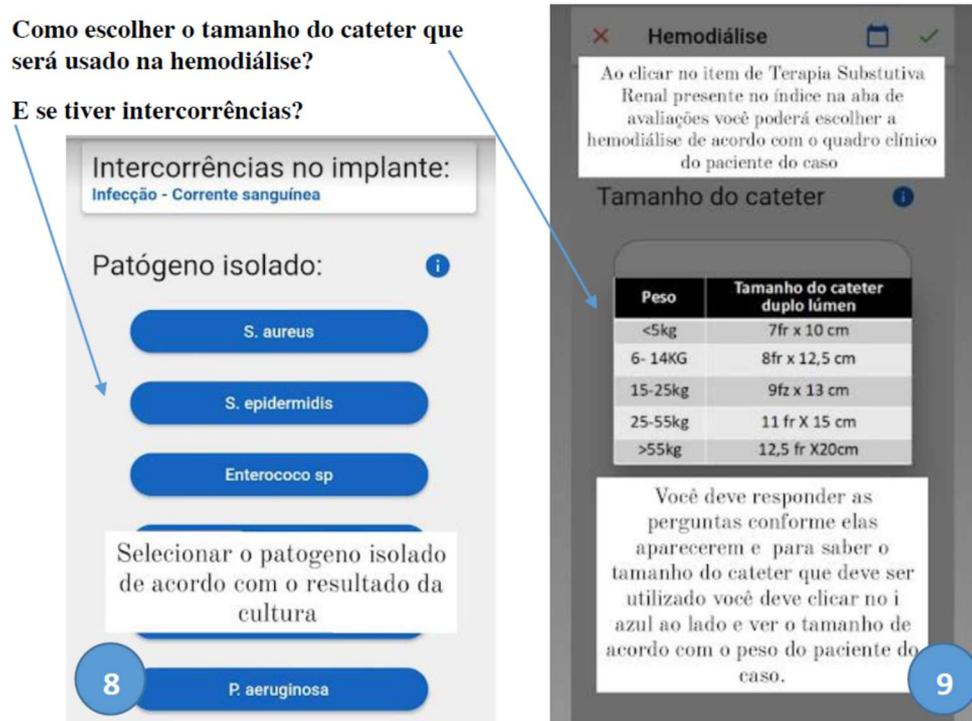
Fonte: Autores

Figura 25. Manual de Utilização do Aplicativo PEDIÁLISE. Tela com demonstração inserção valor de creatinina e cálculo do Clearance de Creatinina pela fórmula de Schwartz.



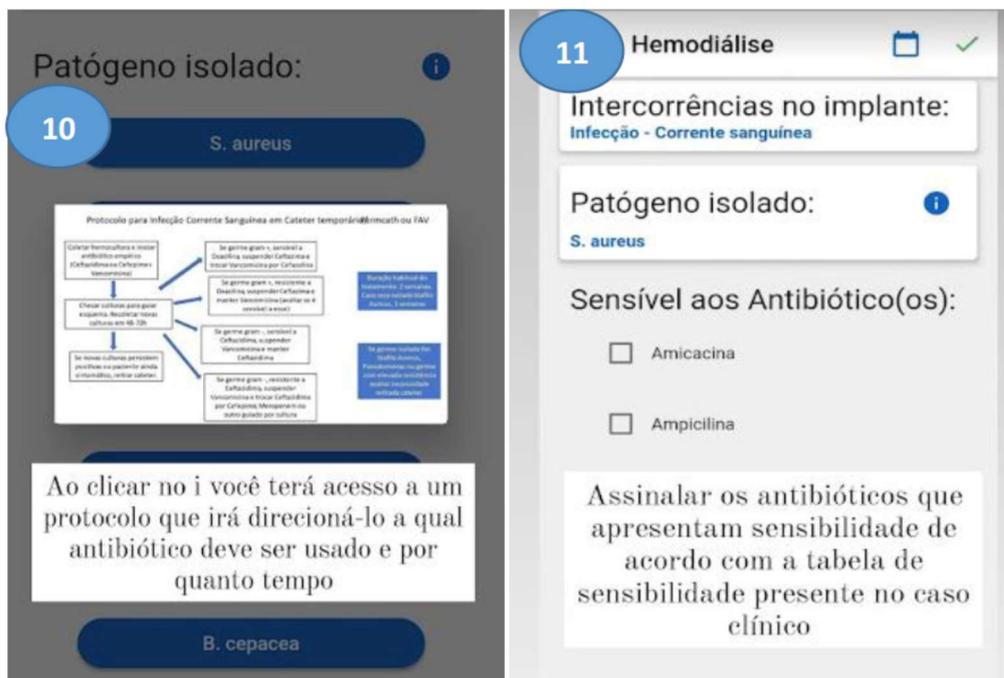
Fonte: Autores

Figura 26. Manual de Utilização do Aplicativo PEDIÁLISE. Tela com demonstração escolha tamanho cateter ideal para hemodiálise e intercorrência infecciosa.



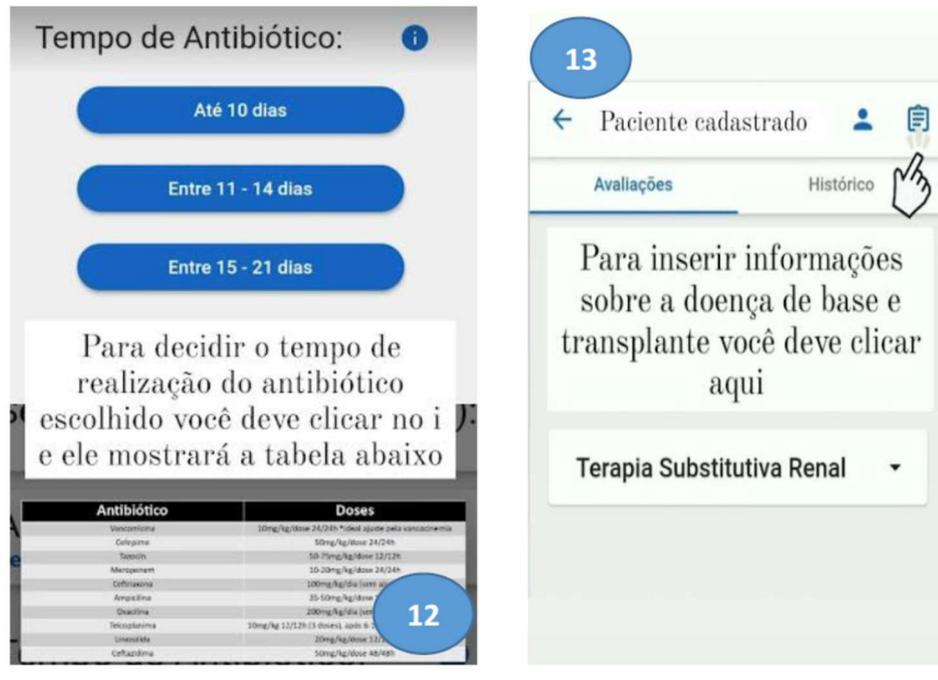
Fonte: Autores

Figura 27. Manual de Utilização do Aplicativo PEDIÁLISE. Tela com demonstração de fluxograma para tratamento de infecção corrente sanguínea.



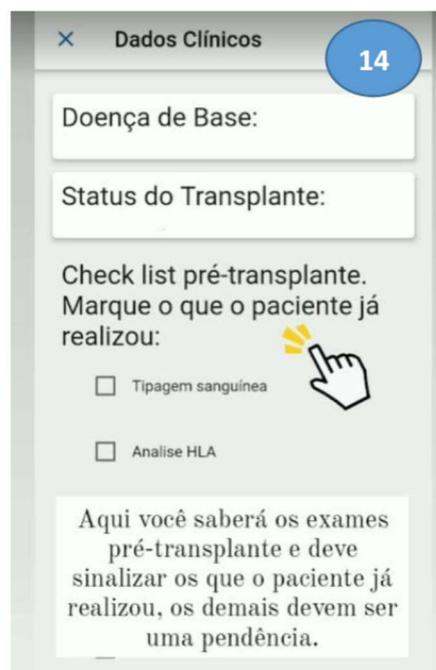
Fonte: Autores

Figura 28. Manual de Utilização do Aplicativo PEDIÁLISE. Tela com demonstração escolha duração da antibioticoterapia e doses dos antibióticos corrigida para insuficiência renal.



Fonte: Autores

Figura 29. Manual de Utilização do Aplicativo PEDIÁLISE. Tela com demonstração preenchimento check-list pré-transplante.



Caso ainda haja alguma dúvida durante o preenchimento pode entrar em contato com integrante do projeto para esclarecimento.

Obrigada.

Fonte: Autores

5.3 Avaliação Usabilidade

Obtivemos respostas de 37 participantes, sendo divididos em 12 professores tutores do 5º semestre; 9 alunos do 8º semestre que utilizaram o aplicativo e 16 alunos do 8º semestre que responderam ao caso sem o uso do aplicativo (controles). Todos os alunos do grupo controle já haviam cursado as cadeiras de nefrologia, pediatria e infectologia. Todos os participantes utilizam ou já utilizaram algum aplicativo de celular para fins profissionais ou educativos.

No grupo controle, a idade média foi de 22,8 anos (variando de 21 a 25) anos), sendo 14 mulheres e 2 homens. No grupo teste com alunos, a idade média foi de 23,1 anos (variando de 21 a 29 anos). No grupo teste com professores, a idade média foi de 37,2 anos (variando de 32 a 51 anos), sendo 10 mulheres e 2 homens.

Tabela 1. Descrição da amostra de participantes da pesquisa

Grupos (N=37)	Idade Média	Características	Nº de indivíduos (%)	%
Controle (N=16)	22,8	Sexo		
		Masculino	2	12,50%
		Feminino	14	87,50%
Teste Alunos (N=9)	23,1	Sexo		
		Masculino	2	22,20%
		Feminino	7	77,70%
Teste Professores (N=12)	37,2	Sexo		
		Masculino	2	16,60%
		Feminino	10	83,40%

Fonte: Elaborada pela Autora

Para avaliação da pontuação final do SUS, observamos que dois professores deixaram respostas em branco, sendo excluídos para a análise final.

A pontuação na escala SUS final foi de 77 no grupo dos alunos (variando entre 50 a 90), sendo considerado como excelente. No grupo dos professores a escala SUS final foi de 72,5 (variando entre 32,5 e 100), sendo considerado como bom. Avaliando os dois grupos, a escala SUS final foi de 74,5, sendo classificada como excelente.

A Tabela 2. Resumo da análise sobre Usabilidade da aplicação PEDIÁLISE com N =20 apresenta um resumo da análise sobre as questões baseadas na escala

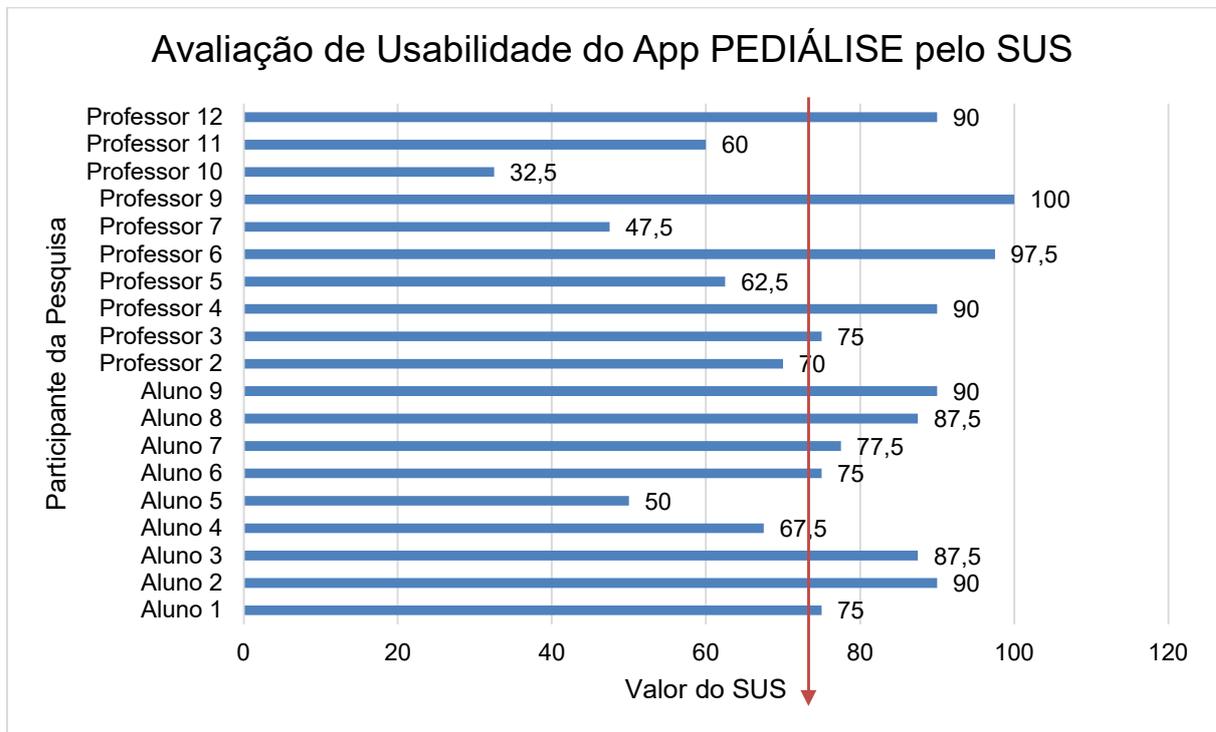
SUS para verificação da facilidade de uso do sistema. Os resultados demonstram que a aplicação recebeu uma boa avaliação de usabilidade, obtendo escore SUS médio igual a **74,5** (com desvio padrão de 19,9). Estudos apontam o valor 70,0 como sendo o escore médio SUS mínimo para se considerar um sistema com um bom nível de usabilidade (Bangor, Kortum e Miller, 2009; Sauro e Lewis, 2012). Além disso, também se pode afirmar, com 95% de confiança, que o escore SUS para essa população está entre 65,2 e 83,8 (com margem de erro igual a 9,3).

Tabela 2. Resumo da análise sobre Usabilidade da aplicação PEDIÁLISE com N =20

Variável	Valor
Tamanho da Amostra	20
Escore Médio SUS	74,5
Intervalo de Confiança	65,2 – 83,8
Margem de Erro	9,3
Nível de Confiança	95%
Desvio Padrão	19,9
Confiabilidade	0,86

Fonte: Elaborada pela autora

Para atestar a confiabilidade dos dados obtidos, utilizou-se o coeficiente alfa de Cronbach (Bonett e Wright, 2015). O maior valor possível para esse coeficiente é 1,00, sendo 0,70 considerado o limite inferior para uma confiabilidade interna aceitável (Sauro, 2011). Como se pode observar na Tabela 1, o coeficiente alfa de Cronbach obtido nesse estudo foi de 0,86, caracterizando a amostra com um bom nível de confiabilidade.

Gráfico 1. Análise individual de Usabilidade da aplicação PEDIÁLISE na escala SUS

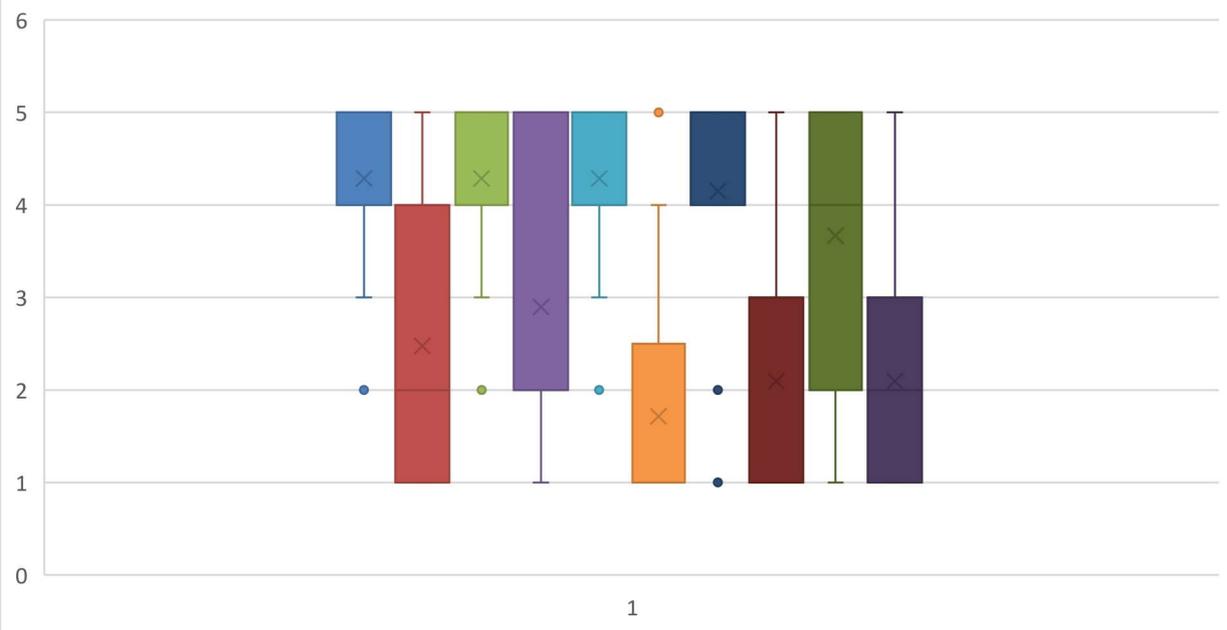
Fonte: Elaborada pela autora

As tabelas 3 e 4 (APÊNDICE E) evidenciam as respostas em likert de professores e alunos do grupo teste a cada questão da avaliação de usabilidade pela escala SUS.

Nas perguntas de aspecto positivo da escala SUS (questões 1, 3, 5, 7 e 9), em uma escala de 1 a 5, sendo 1 discordo totalmente e 5 concordo totalmente, o valor médio das respostas foram: 4,2; 4,2; 4,2; 4,1 e 3,6 respectivamente quando avaliamos em conjunto grupos alunos e professores.

Nas perguntas de aspecto negativo da escala SUS (questões 2, 4, 6, 8 e 10), em uma escala de 1 a 5, sendo 1 discordo totalmente e 5 concordo totalmente, o valor médio das respostas foram: 2,4; 2,8; 1,7; 2,0 e 2,0 respectivamente quando avaliamos em conjunto grupos de alunos e professores.

Análise das Respostas Questionário SUS



que testaram o

56

Pergunta 1
Pergunta 2
Pergunta 3
Pergunta 4
Pergunta 5
Pergunta 6
Pergunta 7
Pergunta 8
Pergunta 9
Pergunta 10

Fonte: Autores

Tabela 5. Resumo das respostas do SUS com percentual de cada resposta de usuários que testaram o App PEDIÁLISE.

Escala SUS

Pergunta

1. Eu gostaria de usar esse sistema frequentemente

Resposta

%

2 4,76%

3 14,28%

4 28,50%

5 52,30%

2. Eu achei o aplicativo desnecessariamente complexo

1 33,30%

2 28,50%

3 4,76%

4 23,80%

5 9,50%

3. Eu achei o aplicativo fácil para usar

2 9,50%

3 9,50%

4 23,80%

	5	57,10%
4. Eu acho que precisaria de suporte tecnico frequente para utilizar esse aplicativo	1	14,28%
	2	33,30%
	3	14,28%
	4	4,76%
	5	23,80%
	não respondeu	9,50%
5. Eu achei que as diversas funções do aplicativo foram bem integradas	2	9,50%
	3	4,76%
	4	33,30%
	5	52,30%
6. Eu acho que tiveram muitas inconsistências nesse sistema	1	66,60%
	2	9,50%
	3	14,28%
	4	4,76%
	5	4,76%
7. Eu imaginaria que a maioria das pessoas aprenderiam a usar esse aplicativo rapidamente	1	4,76%
	2	14,28%
	3	0,00%
	4	19,00%
	5	57,10%
	não respondeu	4,76%
8. Eu achei esse aplicativo muito pesado para uso	1	52,30%
	2	14,28%
	3	14,28%
	4	9,50%
	5	9,50%
9. Eu me senti muito confiante usando esse aplicativo	1	4,76%
	2	28,50%
	3	4,76%
	4	19,00%
	5	42,80%
10. Eu precisei aprender uma série de coisas antes que eu pudesse utilizar esse sistema	1	42,80%
	2	28,50%
	3	14,28%
	4	5,76%
	5	9,50%

5.4 Respostas ao caso clínico

Com o uso do aplicativo, alunos e professores tiveram elevado percentual de acerto das questões solicitadas. Na questão 1 (Calcule o Clearance de Creatinina estimada para o paciente -dada a idade do menor, ideal uso da fórmula de Schwartz), o grupo teste respondeu corretamente em 100 % das vezes no grupo dos alunos e em 91,6 % no grupo dos professores. Já no grupo controle, 33,3% dos alunos conseguiu fornecer resposta correta.

Na questão 2 (Qual tamanho de cateter seria corretamente indicado?) o grupo teste respondeu corretamente em 100% no grupo alunos e também no grupo professores. Já no grupo controle nenhum aluno conseguiu fornecer a resposta correta.

Na questão 3 (Qual antibiótico deverá ser utilizado, duração do tratamento e dose ajustada?) o grupo teste respondeu corretamente qual antibiótico a ser utilizado em 100% no grupo alunos e 83,3% no grupo dos professores. Já no grupo controle houve acerto na escolha do antibiótico em 33,3%, na dose em 13,3% e não houveram acertos na duração do tratamento.

As tabelas 6 e 7 demonstram o consolidado das repostas dos grupos teste e controle e podem ser visualizadas no APÊNDICE D.

A maioria das respostas dos participantes do grupo controle foi “Não sei”. No questionamento sobre qual o antibiótico deveria ser utilizado, os alunos elencaram outros antimicrobianos, mas falharam em indicar o antibiótico ideal em 66% das respostas. Algumas questões como cálculo do clearance e tamanho do cateter e ser escolhido precisam de conhecimento de valores de referência específicos para faixa etária e peso, sendo difícil que alunos e, possivelmente, também profissionais de saúde, respondam adequadamente a essas questões sem consulta.

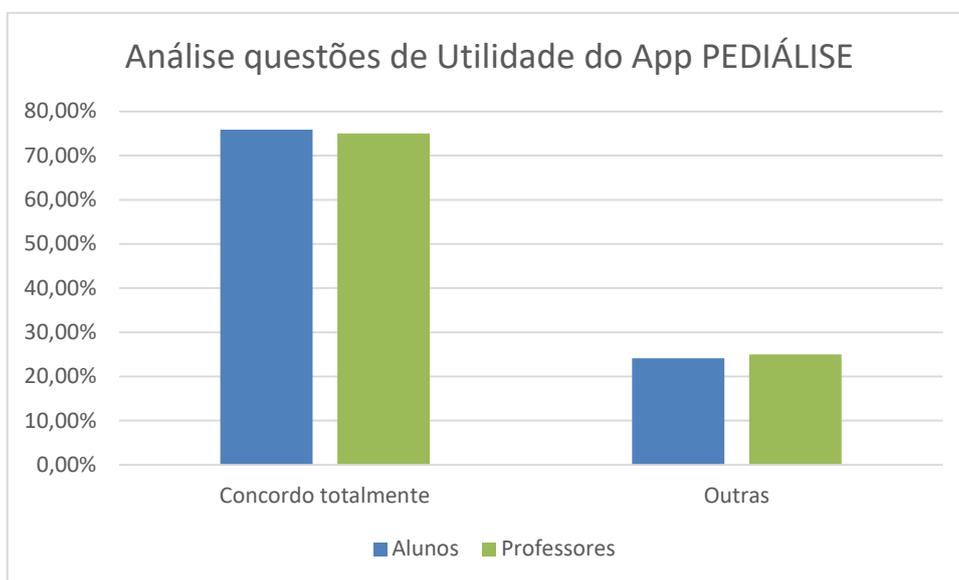
Percebemos também que nenhum dos alunos do grupo teste responderam ao item dose do antibiótico e que 5 dos 9 alunos também deixaram em branco a questão sobre duração do tratamento. Não ficou claro se houve esquecimento ou se não sabiam a resposta.

5.5 Avaliação da Utilidade do aplicativo PEDIÁLISE

Sobre a utilidade do aplicativo PEDIÁLISE podemos observar nas tabelas que houve pouca diferença entre os grupos alunos e professores.

No grupo dos professores, 75% concordaram totalmente com todas as perguntas no questionário de utilidade (Apêndice B). No grupo teste dos alunos, houve concordância total variando de 66,6% a 77,7%, com concordância média de 75,9%.

Gráfico 3. Análise das respostas sobre Utilidade do aplicativo PEDIÁLISE de alunos da Unichristus



5.6 Aspectos Qualitativos

Além das questões objetivas com a avaliação pela escala SUS, solicitamos aos participantes que fornecessem sugestões para melhoria do aplicativo e indicar os pontos positivos e negativos. As respostas confirmam a boa aceitação da aplicação móvel, ressaltando-se utilidade e facilidade de manuseio. A maioria das sugestões sugere aba com tutorial no aplicativo.

A seguir, são listadas todas as opiniões coletadas sobre o aplicativo.

Pontos positivos:

- Aluno 1: “fácil manuseio”

- Aluno 2: “muito útil”
- Aluno 3: “fácil manuseio”
- Aluno 4: “será útil para profissionais”
- Aluno 7: “Bastante útil”
- Aluno 8: “Facilidade de uso”
- Professor 1: “útil uso da tecnologia”
- Professor 2: “rapidez, facilidade para inserção de dados”
- Professor 3: “rapidez e fácil de usar”
- Professor 4: “informações objetivas e completas”
- Professor 5: “ajudarão os pacientes bastante”
- Professor 6: “praticidade, segurança, detalhado”
- Professor 7: “acessível”
- Professor 8: “intuitivo e didático”
- Professor 9: “praticidade, detalhamento”
- Professor 10: “informações fornecidas”
- Professor 12: “auxilia em cálculos e dúvidas terapêuticas”

Pontos negativos:

- Aluno 1: “não encontrei alguns tópicos (ATB)”
- Aluno 2: “não encontrei dose do medicamento”
- Aluno 4: “Dificuldade inicial para manusear”
- Professor 1: “achei confuso, tive que fazer a mesma coisa várias vezes”
- Professor 2: “pode haver termos que não são comuns ao generalista”
- Professor 5: “achei que precisa ter aba com tutorial”
- Professor 7: “não soube usar as informações de início”
- Professor 8: “nenhum”
- Professor 10: “complexidade”
- Professor 12: “necessita de explicação, mas é básica”

Sugestões:

- Professor 1: “Precisa ajustar alguns bugs, não gravou a resposta. Inserir pergunta mais direta: quem calculou clearance?”
- Professor 5: “pode ter aba com tutorial, não achei muito intuitivo”
- Professor 7: “explicar uso com tutorial no início do App”
- Professor 8: “nenhum”
- Professor 10: “parte explicando o aplicativo”

6 DISCUSSÃO

Desde o aparecimento de telefonia na década de 1980, a utilização de celulares cresceu enormemente. Atualmente estima-se que existam cerca de 7 bilhões de dispositivos, 80% desses sendo smartphones. Os profissionais de saúde utilizam bastante de toda essa tecnologia e 50% usam aplicativos médicos para auxiliar sua prática clínica. Esses aplicativos podem auxiliar no processo de ensino/aprendizagem e na tomada de decisão frente ao paciente real.

Cronograma inicial de planejamento incluía Revisão de literatura no período Novembro/2019 a Janeiro/2020; Desenvolvimento do App PEDIÁLISE com LIT Unichristus no período Abril/2020 a Setembro/2020; Testes com grupos alunos e professores em Outubro a Novembro/2020; Análise dados e Desenvolvimento da dissertação no período Dezembro/2020 a Junho/2021.

Infelizmente, houve alteração expressiva de nossas datas para adaptação frente à pandemia pelo Covid-19. A necessidade de isolamento social, com fechamento temporário de algumas atividades da universidade e manutenção de aulas remotas ocasionaram importante atraso na confecção de nosso aplicativo. PEDIÁLISE ficou pronto com versão para teste em Julho/2021. A execução dos testes com professores e alunos (que aconteceram no período Setembro a Outubro/2021) só aconteceram quando do retorno das aulas presenciais.

O atraso do cronograma inicial, entretanto, não interferiu na adequada análise dos dados encontrados e desenvolvimento da dissertação no período de Novembro a Dezembro/2021.

6.1 Respostas do caso: Grupos de teste (alunos e professores) e grupo controle.

Nos grupos que utilizaram o aplicativo PEDIÁLISE observamos um aumento importante no índice de acertos das questões do caso clínico. Em alguns itens houve 100% de respostas corretas no grupo teste e nenhum acerto no grupo controle.

Essa análise nos leva a concluir que a utilização do *App* PEDIÁLISE foi importante para guiar as respostas de conduta no paciente renal crônico pediátrico. Embora, devemos lembrar que algumas questões como cálculo do clearance e tamanho do cateter e ser escolhido precisam de conhecimento de valores de referência específicos para faixa etária e peso, sendo difícil que alunos e, possivelmente, também profissionais de saúde, respondessem adequadamente a essas questões sem consulta.

O *App* PEDIÁLISE aponta para um grande benefício na conduta terapêutica do paciente pediátrico portador de IRC. Como o *App* foi alimentado com as tabelas de antibióticos padronizados e com fluxograma de uso, ele poderá facilitar as escolhas corretas e evitar os erros de conduta que impactam diretamente na segurança do paciente.

Em estudo semelhante de desenvolvimento e validação de um aplicação para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem de construção de um retalho cutâneo por estudantes de medicina, o grupo de aprendizagem assistida por *App* teve um desempenho superior tanto em avaliação geral global ($p = 0,017$) e resultados pós-teste ($p < 0,001$). (DE SENA, 2013). No Canadá, estudantes do terceiro ano de medicina que usaram aplicativo móvel para manobra de reposicionamento de partículas de Epley, um tratamento eficaz para a vertigem posicional paroxística benigna, obtiveram pontuação significativamente maior no desempenho em comparação com o grupo controle ($P < 0,0001$). Esses resultados mostram o potencial da aprendizagem móvel como ferramenta auxiliar no ensino médico.

5.2 Avaliar a usabilidade e facilidade da aplicação do *App* PEDIÁLISE

O aplicativo desenvolvido foi bem avaliado em relação a usabilidade, obtendo nota excelente no grupo teste de alunos, boa no grupo teste dos professores e escala SUS final de 74,5 com desvio padrão de 19,5- considerada excelente quando

avaliamos os dois grupos em conjunto. Estudos apontam o valor 70,0 como sendo o escore médio SUS mínimo para se considerar um sistema com um bom nível de usabilidade (BANGOR, KORTUM e MILLER, 2009; SAURO e LEWIS, 2012).

Em uma revisão de escopo recente com 133 artigos sobre métodos de avaliação de aplicativos em saúde, o questionário SUS foi o método mais utilizado apesar de não identificar os problemas que precisam ser resolvidos sendo sugerido uso de métodos qualitativos (MARAMBA,2019).

6.3 Avaliação qualitativa do App PEDIÁLISE:

A avaliação das respostas sobre pontos positivos é bem interessante porque complementa a avaliação SUS. Ambos os grupos ressaltam a facilidade, praticidade de utilização do *App* e o quanto o mesmo poderá ser útil como ferramenta de diagnóstico e conduta.

As avaliações negativas citaram o não encontrar alguma informação no aplicativo (mesmo que essa informação estivesse sim disponível) e sugeriram a incorporação de tutorial ao aplicativo. Nosso tutorial foi disponibilizado em outra ferramenta e precisava ser consultado com smartphone do usuário, talvez, o fato de necessitar de duas plataformas tornou o processo desconfortável e alguns usuários acabaram não consultando o tutorial mesmo sendo informados de que ele estava disponível.

As sugestões também abordam o tema presença de tutorial e solicitam que o esse manual esteja dentro do aplicativo para facilitar sua consulta.

Broekhuis et al., em estudo comparando instrumentos de avaliação de usabilidade para tecnologias na saúde, concluiu que listar os problemas de usabilidade pensando em voz alta é uma das ferramentas mais úteis e que utilizar o SUS como método de avaliação isoladamente não é recomendado (BROEKHUIS,2019).

Reeder B,2019 obteve excelente pontuação média SUS de 92,5 ao avaliar um aplicativo para diagnóstico de infecção urinária, entretanto, foi através de

entrevistas, pensar em voz alta, feedbacks que houveram recomendações de mudanças de desing de interface. (REEDER,2019)

5.4 Avaliar a utilidade do App PEDIÁLISE

O aplicativo PEDIÁLISE tem o potencial de ajudar alunos, internos e residentes no estudo de temas relacionados a nefrologia, nefrologia pediátrica e infectologia ao oferecer uma fonte rápida e atualizada de dados sobre doença renal crônica em pediatria. Além do baixo custo para utilização do aplicativo PEDIÁLISE, temos algumas vantagens como: rápido acesso à informação (consulta rápida de protocolos para uso de antibioticoterapia, doses e duração do tratamento com determinado antibiótico, tamanho de cateter indicado, etc); portabilidade (inerente ao uso de aplicativos em smartphones ou tablets, permitindo uso em diversidade de ambientes como sala de aula, beira leito, estudo guiado na residência, etc); facilidade para utilização (criamos aplicativo que permite fácil manuseio por indivíduos familiarizados com a tecnologia disponível com necessidade de tutorial básico); possibilidade de uso futuro do aplicativo como plataforma de inserção de dados e consulta para pacientes reais, facilitando trabalho de médicos em serviços de nefrologia pediátrica.

Além da utilidade no aprendizado de temas relacionados a nefrologia, nefrologia pediátrica, o uso do App PEDIÁLISE possibilita incremento de prática por parte dos alunos em ferramentas de Tecnologia da Informação em Saúde (TIS), como prontuário eletrônico, auxiliando na formação de um médico mais atualizado e capaz do adequado manuseio de novas tecnologias.

6.4 Riscos e Benefícios

Nosso projeto de pesquisa apresentava riscos considerados pequenos e relacionados ao desconforto que poderia acontecer em algum indivíduo durante a utilização do App, pois precisariam pausar temporariamente atividades de aulas de tutoria.

Benefícios potenciais envolvidos estavam relacionados ao aprendizado de temas relevantes de Nefrologia, Nefropediatria com manuseio do App e resposta ao

caso clínico, bem como potencial aprendizado de manuseio de ferramentas que se assemelham a prontuários eletrônicos, realidade já encontrada no dia-a-dia de muitos médicos.

7 CONCLUSÃO

O desenvolvimento de Aplicativo Móvel para acompanhamento de acessos de diálise em pacientes pediátricos foi concluído. Cada etapa do processo permitiu que o aluno aprendesse sobre como conduzir intercorrências em pacientes renais crônicos em diálise.

As limitações de nosso estudo estão relacionadas não ter sido utilizado na prática clínica para que possa ser validado. PEDIÁLISE foi testado apenas com caso clínico de paciente simulado. Constatamos também, com a avaliação qualitativa dos usuários, que o tutorial poderia estar incluso no próprio aplicativo, facilitando sua consulta durante o uso.

Se o aplicativo for utilizado durante estudo ou atendimento com paciente real, temos o potencial risco biológico associado manipulação de telefone na proximidade de paciente e risco mínimo de vazamento de informações confidenciais de um paciente que ficam armazenadas como histórico no aplicativo.

Conseguimos utilizar a aplicação do PEDIÁLISE em grupos de alunos e professores do curso de medicina, demonstrando sua boa usabilidade e utilidade para fins educativos. Além de determinar sua usabilidade e facilidade, conseguimos boa avaliação qualitativa.

O novo produto tecnológico poderá ser utilizado como ferramenta complementar no ensino de nefrologia, nefropediatria e infectologia, visto que apresentou usabilidade satisfatória, e pode auxiliar nos diferentes cenários de metodologias ativas. Além disso, fomenta maior familiaridade com prontuários eletrônicos e outras ferramentas de Tecnologia de Informação em Saúde, auxiliando na formação de um médico mais capacitado a trabalhar em cenários que utilizam essas tecnologias.

Em dezembro de 2021, aproximadamente 40 crianças portadoras de doença renal crônica estão em terapia dialítica na cidade de Fortaleza (seja hemodiálise ou diálise peritoneal), tendo potencial benefício com o uso futuro dessa tecnologia.

Temos perspectivas futuras bastante interessantes para o App PEDIÁLISE, com a utilização do mesmo por nefropediatras e residentes em serviços de nefropediatria. Nesses serviços, muitos pacientes tem longo tempo de terapia dialítica, com extensos prontuários- muitas vezes desorganizados com prejuízo na manutenção de informações relevantes. As informações quanto aos acessos (vasculares ou intra-abdominais), infecções e culturas prévias, bem como o tratamento que eles receberam poderiam ser bastante facilitadas com o uso clínico do PEDIÁLISE. Além disso, o aplicativo possibilitaria a avaliação do mapa de acessos prévios do paciente, a consulta de tabela para escolha do tamanho adequado do cateter para peso do paciente, consulta de protocolo para tratamento de infecções comuns nos renais crônicos, avaliação da dose ideal de antibiótico corrigida para insuficiência renal, check list de exames necessários para avaliação pré-transplante, registro de exames relevantes no acompanhamento da DRC, entre outros.

9. REFERÊNCIAS

ALCALDE, Paulo Roberto; KIRSZTAJN, Gianna Mastroianni. Expenses of the Brazilian Public Healthcare System with chronic kidney disease. **J. Bras. Nefrol.**, São Paulo, v. 2, n. 40, p. 122-129, jun. 2018.

ARHUIDESE, Isibor J. et al. Hemodialysis and peritoneal dialysis access related outcomes in the pediatric and adolescent population. **Journal of pediatric surgery**, v. 55, n. 7, p. 1392-1399, jul. 2020.

ASIF, Arif. Peritoneal dialysis catheter insertion. **Minerva chirurgica** vol. 60, n.5, p. 417-428, out. 2005.

ASI, Tariq et al. Determinants of outcomes in chronic pediatric peritoneal dialysis: a single center experience. **The Turkish Journal of Pediatrics**, v. 62, n. 6, p. 940-948, dez. 2020.

BANGOR, Aaron; KORTUM, Philip; MILLER, James. Determining what individual SUS scores mean: Adding an adjective rating scale. **Journal of usability studies**, v. 4, n. 3, p. 114-123, maio 2009.

BONETT, Douglas G.; WRIGHT, Thomas A. Cronbach's alpha reliability: Interval estimation, hypothesis testing, and sample size planning. **Journal of organizational behavior**, v. 36, n. 1, p. 3-15, jan. 2015.

BORZYCH-DUZALKA, Dagmara et al. Peritoneal dialysis access revision in children: causes, interventions, and outcomes. **Clinical Journal of the American Society of Nephrology**, v. 12, n. 1, p. 105-112, jan. 2017.

BRASIL. Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Medicina. Brasília: Ministério da Educação; 2014.

BREAM JR, Peter R. Update on insertion and complications of central venous catheters for hemodialysis. In: **Seminars in interventional radiology**. Thieme Medical Publishers, 2016. p. 31-38, 2016.

BRIZ-PONCE, Laura et al. Effects of mobile learning in medical education: a counterfactual evaluation. **Journal of medical systems**, v. 40, n. 6, p. 136, abril 2016.

BROEKHUIS, Marijke; VAN VELSEN, Lex; HERMENS, Hermie. Assessing usability of eHealth technology: A comparison of usability benchmarking instruments. **International journal of medical informatics**, v. 128, p. 24-31, agost. 2019.

BROOKE, John et al. SUS-A quick and dirty usability scale. **Usability evaluation in industry**, v. 189, n. 194, p. 4-7, 1996.

CETIC (org.). **TIC Governo Eletrônico - 2019**. Disponível em: <https://cetic.br/pesquisa/governo-eletronico/indicadores/>. Acesso em: 21 nov. 2021.

CHANCHLANI, Rahul et al. Evolution and change in paradigm of hemodialysis in children: a systematic review. **Pediatric Nephrology**, v. 36, n. 5, p. 1255-1271, 2021.

CHO, Heeyeon. Pediatric Hemodialysis. **Childhood Kidney Diseases**, Seoul, v. 24, n. 2, p. 69-74, 2020.

COLLINS, Allan J. et al. Excerpts from the US renal data system 2009 annual data report. **American journal of kidney diseases**, v. 55, n. 1, p. A6-A7, jan. 2010.

CRABTREE, John H.; CHOW, Kai-Ming. Peritoneal Dialysis Catheter Insertion. **Seminars In Nephrology**, N.I., v. 7, n. 1, p. 17-29, jan. 2017.

DA SILVA, Bruno Uratani. ADAPTAÇÃO DA DISCIPLINA DE BIOQUÍMICA AO ENSINO REMOTO EMERGENCIAL. **IntegraEaD**, v. 2, n. 1, p. 9-9, 2020.

DAVIES, Bethany S. et al. Mobile Medical Education (MoMEd)-how mobile information resources contribute to learning for undergraduate clinical students-a mixed methods study. **BMC medical education**, v. 12, n. 1, p. 1-11, 2012.

DE GALASSO, Lara; PICCA, Stefano; GUZZO, Isabella. Dialysis modalities for the management of pediatric acute kidney injury. **Pediatric Nephrology**, v. 35, n. 5, p. 753-765, 2020.

DE OLIVEIRA, Juliana Gomes Ramalho; DA SILVA JÚNIOR, Geraldo Bezerra; VASCONCELOS FILHO, José Eurico. Doença renal crônica: explorando novas estratégias de comunicação para promoção da saúde. **Revista Brasileira em Promoção da Saúde**, v. 31, n. 4, 2018.

DE SENA, David P.; FABRICIO, Daniela D.; LOPES, Maria Helena.; DA SILVA, Vinicius. Computer- Assisted teaching of Skin Flap Surgery: Validation of a mobile Platform Software for medical students. **PloS um** v.8,n.7, 2013.

ECHER, Isabel Cristina. Elaboração de manuais de orientação para o cuidado em saúde. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 13, n. 5, p. 754-757, 2005.

FRANÇA, Tania; RABELLO, Elaine Teixeira; MAGNAGO, Carinne. As mídias e as plataformas digitais no campo da Educação Permanente em Saúde: debates e propostas. **Saúde em Debate**, v. 43, p. 106-115, 2019.

GRIER, The System Usability Scale: Beyond Standard Usability Testing Show All Authors Rebecca A.; BANGOR, Aaron Bangor Aaron; KORTUM, Philip; PERES, Camille. The System Usability Scale: Beyond Standard Usability Testing. : **Proceedings Of The Human Factors And Ergonomics Society Annual Meeting**, v. 57, n. 1, p. 187-191, set. 2013.

GUSSO, Amanda Khetleen; DE CASTRO, Beatriz Cristina; DE SOUZA, Thiago Nunes. Tecnologias de Informação e Comunicação no ensino de Enfermagem durante a pandemia da COVID-19: Revisão integrativa. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 6, p. 1-14, 2021.

GUZE, Phyllis A. Using technology to meet the challenges of medical education. **Transactions of the American clinical and climatological association**, v. 126, p. 260, 2015.

KIDNEY DISEASE: IMPROVING GLOBAL OUTCOMES (KDIGO) CKD-MBD WORK GROUP et al. KDIGO clinical practice guideline for the diagnosis, evaluation, prevention, and treatment of Chronic Kidney Disease-Mineral and Bone Disorder (CKD-MBD). **Kidney international. Supplement**, n. 113, p. S1-S130, 2009.

LAPLANT, Melanie B. et al. Peritoneal dialysis catheter placement, outcomes and complications. **Pediatric surgery international**, v. 34, n. 11, p. 1239-1244, 2018.

LENES, Andrea et al. Crisis as a chance. A digital training of social competencies with simulated persons at the Medical Faculty of RWTH Aachen, due to the lack of attendance teaching in the SARS-Cov-2 pandemic. **GMS Journal for Medical Education**, v. 37, n. 7, 2020

MARAMBA, Inocencio; CHATTERJEE, Arunangsu; NEWMAN, Craig. Methods of usability testing in the development of eHealth applications: a scoping review. **International journal of medical informatics**, v. 126, p. 95-104, 2019.

MARTINS, Viviane Lima. Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC) e Educação. **Revista Científica Intr@ ciência**, v. 13, n. 1, p. 1-11, 2017.

MICHARD, Frederic.; BARRACHINA, Borja; SCHOETTKER, Patrick. Is your smartphone the future of physiologic monitoring? **Intensive Care Medicine**, vol. 45, n. 6, p. 869-871, 2019.

MILLARD, David et al. Co-design and co-deployment methodologies for innovative m-learning systems. In: **Multiplatform e-learning systems and technologies: Mobile devices for ubiquitous ICT-based education**. IGI Global, p. 147-163, 2010.

MORAN, Joshua; BRISCOE, Gregory; PEGLOW, Stephanie. Current technology in advancing medical education: perspectives for learning and providing care. **Academic Psychiatry**, v. 42, n. 6, p. 796-799, 2018.

NOGUEIRA, Paulo Cesar Koch et al. Prevalência estimada da doença renal crônica terminal em crianças no Estado de São Paulo. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 57, p. 443-449, agost. 2011.

ORGAN, Brock; LIU, Hao; BROMWICH Matthew. An iphone repositioning maneuver for benign paroxysmal positional vertigo(BPPV): A Prospective Randomized Study. **J Am Board Fam Med**.v.28,n.1,p.118-120, 2015.

OZDALGA, Errol; OZDALGA, Ark; AHUJA, Neera. The smartphone in medicine: a review of current and potential use among physicians and students. **Journal of medical Internet research**, v. 14, n. 5, p. 1-3, 2012.

PAGLIALONGA, Fabio et al. Catheter-related infections in children treated with hemodialysis. **Pediatric Nephrology**, v. 19, n. 12, p. 1324-1333, 2004.

PHAN, Jennifer et al. Risk factors for morbidity and mortality in pediatric patients with peritoneal dialysis catheters. **Journal of pediatric surgery**, v. 48, n. 1, p. 197-202, 2013.

PONTEFRACT, S. K.; WILSON, K. Using eletronic patient records: defining learning outcomes for undergraduate education. **BMC Medical Education**, v. 19, n.1, 22 jan. 2019.

REEDER, Blaine et al. Usability testing of a mobile clinical decision support app for urinary tract infection diagnosis in nursing homes. **Journal of gerontological nursing**, p. 11-17, 2019.

RIVACOBÁ, M.; CEBALLOS, M. Luisa; CORIA, Paulina. Infecciones asociadas a diálisis peritoneal en el paciente pediátrico: diagnóstico y tratamiento. **Revista chilena de infectología**, v. 35, n. 2, p. 123-132, 2018.

SAURO, J; LEWIS, J R. Quantifying the user experience: Practical statistics for user research. **Elsevier**, 2012.

SAURO, Jeff. **A practical guide to the system usability scale: Background, benchmarks & best practices**. Measuring Usability LLC, 2011.

SAURO, Jeff. **Quantifying the User Experience: Practical Statistics for User Research**. Cambridge: Elsevier, 2016.

SCHWARTZ, George J.; FELD, Leonard G.; LANGFORD, Daniel J. A simple estimate of glomerular filtration rate in full-term infants during the first year of life. **The Journal of pediatrics**, v. 104, n. 6, p. 849-854, 1984.

SCHWARTZ, George J.; GAUTHIER, Bernard. A simple estimate of glomerular filtration rate in adolescent boys. **The Journal of pediatrics**, v. 106, n. 3, p. 522-526, 1985.

SEYMOUR-WALSH, Amy E.; WEBER, Anthony; BELL, Andy. Pedagogical foundations to online lectures in health professions education. **Rural and Remote Health**, v. 20, n. 2, p. 6038-6038, 2020.

SIVARAJAH, Rebecca T. et al. A review of innovative teaching methods. **Academic radiology**, v. 26, n. 1, p. 101-113, 2019.

SHROFF, Rukshana et al. Vascular access in children requiring maintenance haemodialysis: a consensus document by the European Society for Paediatric Nephrology Dialysis Working Group. **Nephrology Dialysis Transplantation**, v. 34, n. 10, p. 1746-1765, 2019.

SOUZA, Andre Luiz et al. Tecnologia ou metodologia: aplicativos móveis na sala de aula. In: **Anais do Encontro Virtual de Documentação em software livre e Congresso Internacional de linguagem e tecnologia online**. 2016.

STEPHENS Mark B, GIMBEL Ronald W, PANGARO Louis. The RIME/EMR Scheme: an educational approach to clinical documentation in Electronic Medical Records. **Acad Med**, vol. 86, n.1, p. 11-14, 2011.

TENÓRIO, Josceli Maria et al. Desenvolvimento e avaliação de um protocolo eletrônico para atendimento e monitoramento do paciente com doença celíaca. **Revista de Informática teórica e aplicada**, v. 17, n. 2, p. 210-220, 2010.

TIERNEY, Michael J.; PAGELER, Natalie M.; KAHANA, Madelyn; PANTALEONI, Julie L.; LONGHURST, Christopher A. Medical education in the Electronic Medical Record (EMR) era: benefits, challenges, and future directions. **Acad Med**, v. 88, n. 6, p. 748-752, 2013.

TIBES, Chris Mayara dos Santos; DIAS, Jessica David; ZEM-MASCARENHAS, Silvia Helena. Aplicativos móveis desenvolvidos para a área da saúde no Brasil: revisão integrativa da literatura. **Revista Mineira de Enfermagem**, v. 18, n. 2, p. 471-486, 2014.

TRIOLA, Marc M.; FREIDMAN, Erica; CIMINO, Cristophe.; GEYER, Enid M.; WIEDERHORN, Jo; MAINIERO, Crystal. Health information technology and the medical school curriculum. **Am J Manag Care**, v.16, n. 1, p.54-56, 2010.

VAN STRALEN, Karlijn J. et al. Demographics of paediatric renal replacement therapy in Europe: 2007 annual report of the ESPN/ERA-EDTA registry. **Pediatric nephrology**, v. 25, n. 7, p. 1379-1382, 2010.

VENKATESH, Viswanath; DAVIS, Fred D. A theoretical extension of the technology acceptance model: Four longitudinal field studies. **Management science**, v. 46, n. 2, p. 186-204, 2000.

VENTOLA, C. Lee. Social media and health care professionals: benefits, risks, and best practices. **Pharmacy and therapeutics**, v. 39, n. 7, p. 491, 2014.

Wang, Angela Yee-Moon; SZETO, Cheuk-Chun; CHOW, Kai Ming; et al. Feasibility of Resuming Peritoneal Dialysis after Severe Peritonitis and Tenckhoff Catheter Removal. **JASN** v.4 p1040-1045. 2002

WIECHMANN, Warren et al. There's an app for that? Highlighting the difficulty in finding clinically relevant smartphone applications. **Western Journal of Emergency Medicine**, v. 17, n. 2, p. 191, 2016.

9. APÊNDICES

APÊNDICE A – Casos clínicos para aplicação com alunos

CASO CLINICO TESTE 1

Teste para App PEDIÁLISE

Caso Clínico 1

Identificação: Luan Pedrosa Silva, 4 anos e 1 mês (Data de Nascimento: 14/07/17), sexo masculino, branco, escolar, natural e procedente do distrito de Carnaúbas, Mombaça-CE.

Prontuário:457856

Nome da Mãe: Gerlane Pedrosa Siqueira Silva

Nome do Pai: Rafael Barbosa Silva

Endereço: Rua da Paz, 55, Campo Limpo. Mombaça-CE Telefone: (88)34557892

Queixa Principal: “Sempre notei meu filho mais quieto que as outras crianças.”

Fonte da História: a mãe (Gerlane).

HDA: Mãe procurou a UBS da localidade onde mora por sempre ter observado que seu filho não tem a mesma disposição para brincar como as outras crianças da mesma idade. Além disso, refere perceber o filho mais pálido nos últimos 2 meses, principalmente, após quadro de infecção urinária há 3 meses e diz associar a infecção ao fato de não conseguir realizar o desfralde do filho, que ainda apresenta diurese diurna e noturna sem controle e urge-incontinência. Relatou também que o filho tem tido náuseas, anorexia e adinamia que se apresentaram no mesmo período. A médica da UBS, identificou, ao exame físico, pilificação na região sacral, palidez cutânea, baixo peso e estatura inadequada para a idade (abaixo do percentil 5). Após resultado dos exames, o paciente foi diagnosticado com anemia grave, Insuficiência Renal Crônica (IRC) e suspeita de mielomeningocele, sendo referenciado para o Ambulatório de Nefrologia do Hospital Infantil Albert Sabin.

História Fisiológica: Mãe não realizou pré-natal; nascido a termo de parto vaginal em ambiente hospitalar; sem realização de puericultura por difícil acesso a

profissionais da saúde; desenvolvimento neuropsicomotor adequado para a idade; cartão vacinal incompleto.

HPP: Criança com histórico de infecção urinária aos 9 meses de idade e aos 3 anos e 9 meses, ambas tratadas com antibiótico endovenoso em hospital. Nega outros internamentos, uso de medicamentos, alergias e transfusão sanguínea.

Exame físico:

Altura: 95cm (inferior ao P3 para idade) Peso:12kg (inferior ao percentil 3 para idade)

Pressão arterial: 110x70mmHg (HAS estágio I)

USG rins e vias urinárias- realizado hoje:

Rins reduzidos de volume com cortical afilada, importante dilatação de ureter e hidronefrose bilateral.

Bexiga urinária de distensibilidade normal com conteúdo anecóico, notando-se paredes espessadas.

Uretrocistografia miccional, Estudo urodinâmico, Doppler venoso, Sorologias ainda não realizados. Biópsia renal: não indicada.

Resultado dos últimos exames laboratoriais- coletados hoje:

Hemograma
Hb: 6g/dl
Ht: 26%
Leucócito: 13800/mm ³ (5.000 – 21.000)
Seg 75%
Linf 17%
Plaquetas 176000/mm ³
Cr 4,2mg/dl
Ur: 230mg/dl
Glicose: 87mg/dl
Gasometria venosa:
pH: 7,29
HCO₃: 13
K: 5,5 mmol/l (referência 3,5-5,5mmol/l)
Na: 138 mmol/l (referência 135-145 mmol/l)
25-Vitamina D: 14 ng/ml
PTH (paratormônio): 350 pg/ml
Índice Saturação Transferrina: 18%
Ferritina 100 ng/dL
Tipo sanguíneo: O +

Exame:	Hemocultura para aeróbio:
Resultado:	Positivo: <i>Staphylococcus aureus</i>
Antibiograma do microrganismo:	
Clindamicina	Resistente
Daptomicina	Sensível
Eritromicina	Resistente
Nitrofurantoina	Resistente
Oxacilina	Resistente
Penicilina	Resistente
Trimetoprima/ Sulfametoxazol	Resistente
Vancomicina	Sensível mic 1,5
Teicoplanina	Sensível
Linezolida	Sensível

De acordo com o caso apresentado acima:

1. Calcule o Clearance de Creatinina estimada para o paciente (dada a idade do menor, ideal uso da fórmula de Schwartz)

2. Após o exame, foi indicada terapia de hemodiálise por insuficiência renal crônica secundária a bexiga neurogênica. Paciente foi encaminhado ao centro cirúrgico para inserção de cateter duplo lúmen em jugular direita. Qual tamanho de cateter seria corretamente indicado?

3. Após a inserção, o paciente apresenta febre e calafrios durante a sessão, sendo coletada hemocultura com crescimento de gram positivo (*S. aureus*) com perfil de sensibilidade dado abaixo. Qual antibiótico deve ser utilizado, duração do tratamento e dose ajustada de acordo com a insuficiência renal e peso?

APÊNDICE B - Questionário de Avaliação – Aplicativo PEDIÁLISE

Avaliação da usabilidade e utilidade da aplicação do App PEDIÁLISE

Assinale uma opção de acordo com a sua percepção sobre a aceitação da tecnologia no âmbito educacional (Modelo de aceitação de tecnologia de Davis (VENKATESH, DAVIS, 2000), em inglês *Technology Acceptance Model – TAM*).

- Acho que o uso de dispositivos digitais durante a aula expositiva com aplicativos educacionais pode diminuir seu uso para fins não relacionados com o conteúdo administrado? () SIM () NÃO
- Acredito que o uso de dispositivos digitais com aplicativos educacionais pode aumentar o tempo de atenção do aluno em uma aula expositiva? () SIM () NÃO
- Acho que o uso interativo de dispositivos digitais com aplicativos educacionais em aula expositiva melhora a compreensão do conteúdo administrado? () SIM () NÃO
- Acho importante a utilização da tecnologia digital educacional em aulas expositivas? () SIM. () NÃO

Parte 1 – Sobre a usabilidade e facilidade da aplicação do App PEDIÁLISE.

1. Discordo Totalmente 2. Discordo 3. Indiferente 4. Concordo 5. Concordo Totalmente

1) Acho que gostaria de usar esse sistema com frequência.	1	2	3	4	5
2) Achei o sistema desnecessariamente complexo.					
3) Achei o sistema fácil para usar.					
4) Acho que precisaria do apoio de um suporte técnico para ser possível usar este sistema.					
5) Achei que as diversas funções neste sistema foram 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 para uso.					
9) Senti-me muito confiante ao usar esse sistema.					
10) Precisei aprender várias coisas antes que eu pudesse continuar a utilizar esse sistema.					

Parte 2 – Sobre a utilidade da App PEDIÁLISE.

1. Concordo 2. Discordo 3. Não sei responder

11. Os critérios analisados pelo App poderão ajudar no acompanhamento de insuficiência renal crônica e diálise em pediatria.	1	2	3	4	5
--	---	---	---	---	---

12. A recomendação final de antibioticoterapia de acordo com o histórico e quadro clínico atual do paciente poderá ajudar no uso racional de antibióticos.					
13. Acredito que a padronização através de um passo-a-passo proposto pelo App pode auxiliar no acompanhamento e tratamento adequado da insuficiência renal crônica e da diálise e suas complicações pelos estudantes e médicos.					
14. Acredito eu a padronização através de um passo-a-passo proposto pelo App pode auxiliar no acompanhamento e tratamento adequado da insuficiência renal crônica e da diálise e suas complicações pelos médicos generalistas e estudantes (graduação, internos e residentes).					
15. Parece uma tecnologia útil para o diagnóstico, acompanhamento e tratamento adequado da insuficiência renal crônica com diálise pediátrica.					
16. O aplicativo ajudou-me a responder as questões de acordo com o caso clínico proposto.					

Parte 3 – Questões abertas

17) Quais os pontos positivos, negativos e sugestões sobre a aplicação que você usou?

Pontos positivos: _____

Pontos negativos: _____

Sugestões: _____

APÊNDICE C - Termo De Consentimento Livre e Esclarecido**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO****Dados de identificação**

Título do Projeto: Desenvolvimento de Aplicativo Móvel Para Acompanhamento De Acessos De Diálise Em Pacientes Pediátricos

Pesquisador: Lia Cordeiro Bastos Aguiar

Responsável: **Melissa Soares Medeiros**

Instituição a que pertence o Pesquisador Responsável:

CENTRO UNIVERSITÁRIO CHRISTUS

Telefones para contato: (085) 987051010 - CEP/FChristus – Rua: João Adolfo Gurgel 133, Papicu – Cep: 60190-060 – Fone: (85) 3265-6668
Mestrando: **Lia Cordeiro Bastos Aguiar**. Telefone para contato: (085) 989710071

Nome do voluntário: _____

Idade: _____ **anos R.G.** _____

O Sr. (a) está sendo convidado(a) a participar do projeto de pesquisa **“Desenvolvimento de Aplicativo Móvel Para Acompanhamento De Acessos De Diálise Em Pacientes Pediátricos.”**, de responsabilidade do pesquisador Melissa Soares Medeiros

O presente estudo apresenta uma metodologia padronizada, através de uma aplicação para dispositivos móveis, com a finalidade de avaliar a usabilidade e a utilidade de um aplicativo para a resolução de casos clínicos. Dessa forma, pretende-se oferecer aos alunos do 5º semestre do curso de medicina do Centro Universitário Christus uma ferramenta que auxilie na interpretação da anamnese, exames laboratoriais, possíveis intercorrências e conduta clínica de pacientes com insuficiência renal. O aplicativo poderá substituir formulários em papel ou outras formas de registro, a fim de simplificar e estimular, de uma forma mais objetiva a propedêutica. Espera-se que o mesmo auxilie na otimização do raciocínio clínico bem como na recapitulação de assuntos já ministrados em semestres anteriores.

Para a realização do estudo, como metodologia, foi composto um modelo inicial para a estrutura do aplicativo, inspirado nas necessidades supracitadas. O aplicativo apresenta uma tela inicial de boas-vindas, em seguida uma tela com um caso clínico e alternativas sobre condutas que o aluno poderá tomar frente ao caso.

O voluntário matriculado no curso de medicina do centro Universitário Christus será convidado a participar da pesquisa. Haverá dois grupos. O primeiro será

convidado a usar o aplicativo, enquanto, no segundo, os alunos utilizarão formulários em papel. O objetivo da pesquisa será comparar a efetividade, para fins didáticos, da resolução de casos clínicos nos dois grupos e a usabilidade do aplicativo.

Esclareço que esta pesquisa tem como único risco o leve desconforto de alguns alunos em responder questões. A confiabilidade dos dados levantados serão de inteira responsabilidade do pesquisador responsável. A pesquisa trará os benefícios de otimização para fins didáticos da resolução de casos clínicos.

Em qualquer momento, o(a) sr(a). poderá se reportar ao pesquisador responsável através dos números de telefone descritos neste termo para sanar qualquer dúvida do seu interesse, relacionadas à pesquisa ou ao seu trabalho individual. Esclarecemos que sua participação é de caráter voluntário e que este consentimento pode ser retirado a qualquer tempo, sem prejuízos à continuidade do seu trabalho.^[1]_[SEP]

Eu,

RG nº _____ declaro ter sido informado e concordo em participar, como voluntário, do projeto de pesquisa acima descrito.

Nome e assinatura do responsável por obter o consentimento

Nome e assinatura da Testemunha

Fortaleza, _____ de _____ de _____

APÊNDICE D- Tabelas das respostas dos grupos controle e teste (alunos e professores) ao caso clínico com paciente simulado.

Tabela 6. Avaliação das respostas dos alunos que responderam ao caso clínico sem o uso do aplicativo PEDIÁLISE (Grupo Controle).

Grupo Controle	Qual clearance do paciente?	Qual tamanho do cateter a ser utilizado?	Qual ATB deveria ser utilizado?	Qual duração do tratamento com ATB?	Qual a dose indicada do ATB?
Aluno 1	Não sei	Não sei	Daptomicina	Não sei	Não sei
Aluno 2	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei
Aluno 3	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei
Aluno 4	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei
Aluno 5	Não sei	Não sei	Ceftriaxona	----	----
Aluno 6	Não sei	Não sei	Amoxicilina	----	----
Aluno 7	45	Não sei	Teicoplanina	----	----
Aluno 8	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei
Aluno 9	Não sei	Não sei	Teicoplanina	Não sei	Não sei
Aluno 10	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei	Não sei
Aluno 11	13,1	Não sei	Vancomicina	14	Não sei
Aluno 12	13,1	Não sei	Vancomicina	Não sei	Não sei
Aluno 13	13,1	26	Vancomicina	24-96h	19
Aluno 14	13,1	28	Vancomicina	---	10mg/kg 6/6h
Aluno 15	13,1	27	Vancomicina	---	10mg/kg 6/6h

Fonte: Elaborada pela Autora

Tabela 7. Avaliação das respostas dos alunos e professores que responderam ao caso com o uso do aplicativo PEDIÁLISE (Grupo Teste).

Controle	Qual clearance do paciente	Qual tamanho do cateter a ser utilizado	Qual ATB deveria ser utilizado?	Qual duração do tratamento com ATB?	Qual a dose indicada do ATB?
Aluno 1	12,44	8fr/12,5cm	Vancomicina	---	---
Aluno 2	12,44	8fr/12,5cm	Vancomicina	---	---
Aluno 3	12,5	8fr/12,5cm	Vancomicina	15-21dias	---
Aluno 4	12,4	8fr/12,5cm	Vancomicina	---	---
Aluno 5	12,5	8fr/12,5cm	Vancomicina	15-21 dias	---
Aluno 6	12,4	8fr/12,5cm	Vancomicina	---	---
Aluno 7	12,5	8fr/12,5cm	Vancomicina	15-21 dias	---
Aluno 8	12,5	8fr/12,5cm	Vancomicina	15-21 dias	---
Aluno 9	12,44	8fr/12,5cm	Vancomicina	---	---
Professor 1	Não sei	8fr/12,5cm	Vancomicina	2 semanas	10mg/kg/dose
Professor 2	12,5	8fr/12,5cm	Vancomicina	15-21 dias	Não sei
Professor 3	12,4	8fr/12,5cm	Vancomicina	3 semanas	10mg/kg/dose
Professor 4	12,4	8fr/12,5cm	Vancomicina	15-21 dias	10mg/kg/dose
Professor 5	12,4	8fr/12,5cm	Vancomicina	15-21 dias	---
Professor 6	12,4	8fr/12,5cm	Vancomicina	3 semanas	10mg/kg/dose
Professor 7	12,4	8fr/12,5cm	Vancomicina	3 semanas	10mg/kg/dose
Professor 8	12,4	8fr/12,5cm	Vancomicina	3 semanas	10mg/kg/dose
Professor 9	12,4	8fr/12,5cm	Vancomicina	3 semanas	10mg/kg/dose
Professor 10	12,4	8fr/12,5cm	Ceftriaxona	---	50mg/kg/dose 48/48h
Professor 11	12,4	8fr/12,5cm	Teicoplanina	15-21 dias	10mg/kg 12/12h
Professor 12	12,4	8fr/12,5cm	Vancomicina	---	10mg/kg/dia

Fonte: Elaborada pela Autora

APÊNDICE E- Respostas em likert de professores e alunos do grupo teste a cada questão da avaliação de usabilidade pela escala SUS.

Tabela 3. Avaliação da usabilidade e facilidade da aplicação do *PEDIÁLISE* com Alunos do centro Universitário Christus

Avaliação de Usabilidade	Alunos e avaliação Likert								
Caso 1 – questões	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1) Eu acho que gostaria de usar este sistema frequentemente.	3	5	5	4	5	5	5	5	5
2) Eu achei o sistema desnecessariamente complexo.	2	1	4	4	5	2	2	4	1
3) Eu achei o sistema fácil para usar.	4	5	5	5	5	4	5	5	5
4) Eu acho que precisaria do apoio de um suporte técnico para ser possível usar este sistema.	3	5	2	5	5	2	5	2	1
5) Eu achei que as diversas funções neste sistema foram bem integradas.	4	5	5	5	5	5	4	5	5
6) Eu achei que houve muita inconsistência neste sistema.	1	1	1	3	5	2	1	1	1
7) Eu imagino que a maioria das pessoas aprenderia a usar esse sistema rapidamente.	5	5	5	5	5	4	5	5	5
8) Eu achei o sistema muito pesado para uso.	1	1	1	3	5	2	1	1	1
9) Eu me senti muito confiante em utilizar esse sistema.	3	5	5	2	5	4	2	5	5
10) Eu precisei aprender uma série de coisas antes que eu pudesse começar a utilizar esse sistema.	2	1	2	1	5	3	1	2	5

1. Discordo Totalmente 2. Discordo 3. Indiferente 4. Concordo 5. Concordo Totalmente

Fonte: Elaborada pela Autora

Tabela 4. Avaliação da usabilidade e facilidade da aplicação *PEDIÁLISE* com Professores tutores do 5º semestre do Centro Universitário Christus

Avaliação de Usabilidade	Professores e avaliação Likert											
Caso 2 – questões	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1) Eu acho que gostaria de usar este sistema frequentemente.	2	4	4	4	3	5	4	5	5	3	4	5
2) Eu achei o sistema desnecessariamente complexo.	4	1	2	1	2	1	3	5	1	4	2	1
3) Eu achei o sistema fácil para usar.	2	3	4	5	4	5	4	5	5	2	3	5

4) Eu acho que precisaria do apoio de um suporte técnico para ser possível usar este sistema.	--	2	2	1	3	2	3	--	1	5	2	4
5) Eu achei que as diversas funções neste sistema foram bem integradas.	2	4	4	4	4	5	2	5	5	4	3	5
6) Eu achei que houve muita inconsistência neste sistema.	4	2	2	1	1	1	3	1	1	3	1	1
7) Eu imagino que a maioria das pessoas aprenderia a usar esse sistema rapidamente.	--	4	4	4	2	5	2	5	5	2	1	5
8) Eu achei o sistema muito pesado para uso.	4	2	2	1	3	1	3	1	1	5	4	1
9) Eu me senti muito confiante em utilizar esse sistema.	2	1	4	4	2	5	2	5	5	2	4	5
10) Eu precisei aprender uma série de coisas antes que eu pudesse começar a utilizar esse sistema.	4	1	2	1	1	1	3	1	1	3	2	2

1. Discordo Totalmente 2. Discordo 3. Indiferente 4. Concordo 5. Concordo Totalmente

Fonte: Elaborada pela Autora

10. ANEXOS

ANEXO A – Comprovante de submissão de projeto de pesquisa do Centro
Universitário Christus.

CENTRO UNIVERSITÁRIO
CHRISTUS - UNICHRISTUS



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: DESENVOLVIMENTO APLICATIVO MÓVEL PARA ACOMPANHAMENTO DE
ACESSOS DE DIÁLISE EM PACIENTES PEDIÁTRICOS

Pesquisador: LIA CORDEIRO BASTOS AGUIAR

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 29440320.0.0000.5049

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

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.945.667

Apresentação do Projeto:

1. INTRODUÇÃO

O referido projeto de pesquisa visa desenvolver um aplicativo móvel digital para auxiliar no diagnóstico de insuficiência renal crônica e indicação de diálise em pacientes pediátricos.

Objetivo da Pesquisa:

2. OBJETIVOS

Objetivo Geral:

Desenvolver um aplicativo móvel para acompanhamento de insuficiência renal crônica e diálise em pediatria, direcionado para ensino de estudantes de medicina.

Objetivos Específicos:

1. Desenvolver e avaliar o aplicativo com seguimento e conduta relacionados aos acessos para diálise em pediatria, auxiliando os alunos nesse processo de aprendizagem;
2. Avaliar a utilização de aplicativos móveis para fins educativos pelos alunos de medicina;
3. Avaliar a usabilidade do aplicativo com alunos da faculdade de medicina da Unichristus

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: 3.945.667

4. Avaliar a utilidade do aplicativo em favorecer o aprendizado nas áreas de nefrologia, pediatria e infectologia. Os alunos estudariam causas de insuficiência renal crônica, germes mais prevalentes em infecções relacionadas a cateter, antibioticoterapia apropriada, entre outros.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

3. Riscos e Benefícios

Riscos: não representa de riscos ou agravos para a equipe que irá desenvolvê-lo.

Benefícios: o projeto é inovador e auxiliará através do dispositivo móvel no diagnóstico e tratamento de IRC em pacientes pediátricos.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

4. Breve comentário

Projeto essencialmente importante para a nefrologia e beneficiando portadores crônicos de insuficiência renal dialítica.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

5. Termos de apresentação obrigatória

Integral, contemplando os requisitos essenciais para o estudo do aplicativo móvel.

Recomendações:

6. Recomendações

Sugiro ampliar a publicação dos resultados para beneficiar maior número de pacientes.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Aprovados sem pendências e inadequações.

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_BÁSICAS_DO_PROJETO_1517355.pdf	27/02/2020 16:22:00		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projetofinal.pdf	27/02/2020 16:18:35	LIA CORDEIRO BASTOS AGUIAR	Aceito
Outros	questionario.pdf	27/02/2020 16:03:04	LIA CORDEIRO BASTOS AGUIAR	Aceito
Folha de Rosto	folhaderostoo.pdf	27/02/2020	LIA CORDEIRO	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: 3.945.667

Folha de Rosto	folhaderostoo.pdf	16:01:00	BASTOS AGUIAR	Aceito
Outros	metodos.pdf	27/02/2020 14:03:34	LIA CORDEIRO BASTOS AGUIAR	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA.pdf	27/02/2020 13:59:21	LIA CORDEIRO BASTOS AGUIAR	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	27/02/2020 13:58:01	LIA CORDEIRO BASTOS AGUIAR	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

FORTALEZA, 31 de Março de 2020

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