



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ
FACULDADE DE VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOTECNOLOGIA
MESTRADO PROFISSIONAL EM BIOTECNOLOGIA EM SAÚDE HUMANA E
ANIMAL

RAFAEL PAIVA ARRUDA

DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVO DE CELULAR PARA MANEJO CLÍNICO
DA HEMATÚRIA POR MÉDICO NÃO ESPECIALISTA EM UROLOGIA

FORTALEZA – CEARÁ

2023

RAFAEL PAIVA ARRUDA

DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVO DE CELULAR PARA MANEJO CLÍNICO
DA HEMATÚRIA POR MÉDICO NÃO ESPECIALISTA EM UROLOGIA

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Profissional em Biotecnologia em Saúde Humana e Animal da Faculdade de Veterinária da Universidade Estadual do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de mestre em Biotecnologia.

Área de Concentração: Biotecnologia em Saúde

Orientador: Prof. Dr. Rommel Prata
Regadas

FORTALEZA – CEARÁ

2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Estadual do Ceará
Sistema de Bibliotecas
Gerada automaticamente pelo SidUECE, mediante os dados fornecidos pelo(a)

Arruda, Rafael Paiva.

Desenvolvimento de aplicativo de celular para manuseio clínico da hematúria por médico não especialista em urologia [recurso eletrônico] / Rafael Paiva Arruda. - 2023.

64 f. : il.

Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Estadual do Ceará, Faculdade de Veterinária, Curso de Mestrado Profissional - Programa de Pós-graduação Em Biotecnologia Em Saúde Humana E Animal, Fortaleza, 2023.

Orientação: Prof. Dr. Rommel Prata Regadas.

1. hematúria. 2. neoplasias urológicas. 3. diagnóstico precoce. 4. aplicativo. I. Título.

RAFAEL PAIVA ARRUDA


DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVO DE CELULAR PARA MANEJO CLÍNICO
DA HEMATÚRIA POR MÉDICO NÃO ESPECIALISTA EM UROLOGIA

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Profissional em Biotecnologia em Saúde Humana e Animal da Faculdade de Veterinária da Universidade Estadual do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de mestre em Biotecnologia.

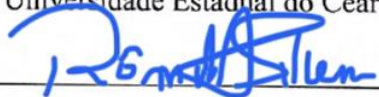
Área de Concentração: Biotecnologia em Saúde

Aprovada em: 19 de dezembro de 2023.

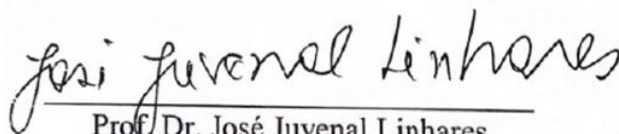
Banca examinadora:



Prof. Dr. Rommel Prata Regadas
UECE- Universidade Estadual do Ceará



Prof. Dr. Rômulo Augusto da Silveira
UECE- Universidade Estadual do Ceará



Prof. Dr. José Juvenal Linhares
UFC- Universidade Federal do Ceará

RESUMO

A hematúria, comum em várias condições médicas, não possui um protocolo uniforme para a abordagem clínica. Sua prevalência varia em adultos, dependendo dos critérios e métodos de diagnóstico. A avaliação da hematúria é desafiadora para pacientes e médicos, levando a visitas de emergência desnecessárias e custos elevados para a saúde pública, além de sobrecarregar serviços de urgência e clínicas de urologia. Tecnologias são recursos valiosos no controle de doenças e na tomada de decisões clínicas, mostrando potencial para melhorar resultados em saúde. A adoção crescente de aplicativos para dispositivos móveis por profissionais da área de saúde está em ascensão, representando uma ferramenta acessível, com potencial para aprimorar a precisão tanto no diagnóstico quanto na terapia. O objetivo do trabalho foi desenvolver um aplicativo móvel para auxiliar médicos não urologistas no manejo de pacientes com hematúria. Foi desenvolvido um aplicativo no qual os médicos obtêm uma conduta para cada caso. Foram formados 3 grupos contendo 8 médicos, totalizando 24 médicos: Grupo A: Médicos Urologistas sem aplicativo, baseando sua conduta apenas nas suas vivências clínicas; Grupo B: Médicos não Urologistas sem aplicativo; e Grupo C: Médicos não Urologistas que usaram o aplicativo. Foram criadas 5 situações clínicas comuns no dia a dia do urologista e foi solicitado que os grupos respondessem a conduta correta em um teste de múltipla escolha. O resultado demonstrou que o Grupo A foi superior ao grupo B em termos de acertos ($p < 0,01$). Enquanto que o Grupo C teve um desempenho superior em comparação ao Grupo B ($p = 0,05$). A análise dos resultados entre o Grupo A e o Grupo C enfatizou a importância do aplicativo como uma ferramenta auxiliar valiosa para o Grupo C, permitindo uma abordagem mais embasada e assertiva em relação ao diagnóstico e tratamento. Concluindo que o aplicativo foi capaz de melhorar de forma significativa a capacidade diagnóstica e terapêutica de médicos não urologistas.

Palavras-chave: Hematúria; Neoplasias urológicas; Diagnóstico precoce; Aplicativo.

ABSTRACT

Hematuria, common in various medical conditions, lacks a uniform protocol for clinical approach. Its prevalence varies among adults, depending on diagnostic criteria and methods. Evaluating hematuria challenges both patients and physicians, leading to unnecessary emergency visits and high costs for public health, burdening emergency services and urology clinics. Technologies are valuable resources in disease management and clinical decision-making, showing potential for enhancing health outcomes. The increasing adoption of mobile applications by healthcare professionals is rising, serving as an accessible tool to improve accuracy in both diagnosis and therapy. The aim of the study was to develop a mobile application to assist non-urologist physicians in managing patients with hematuria. An app was designed to provide physicians with hematuria and corresponding recommendations. Three groups, totaling 24 doctors, were formed: Group A consisted of urologists without the app, basing decisions solely on clinical experience; Group B consisted of non-urologist doctors without the app; and Group C comprised non-urologist doctors who used the app. Five common clinical scenarios were presented, and groups answered multiple-choice questions about appropriate courses of action. Results revealed Group A outperformed Group B significantly ($p < 0.01$), while Group C showed improved performance compared to Group B ($p = 0.05$). Analyzing results between Groups A and C emphasized the app's value as an auxiliary tool, enabling more informed and accurate diagnostic and treatment approaches for Group C. In conclusion, the app significantly enhanced diagnostic and therapeutic capabilities of non-urologist physicians.

Keywords: Hematuria; Urological neoplasms; Early diagnosis; Application.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 –	Extreme Programming	23
Figura 2 –	Algoritmo do aplicativo para manejo da macrohematúria	25
Figura 3 –	Algoritmo do aplicativo para o manejo de microhematúria	26
Figura 4 –	Tela inicial do aplicativo.....	28
Figura 5 –	Tela de escolha de tipo de hematúria	28
Figura 6 –	Tela de macrohematúria: presença de coágulos	29
Figura 7 –	Tela de macrohematúria: conduta para presença de coágulos	29
Figura 8 –	Tela de microhematúria: presença de causa evidente?.....	31
Figura 9 –	Microhematúria: avaliação periódica com EAS anual.....	31
Figura 10 –	Tela com características relacionadas à neoplasia maligna urológica	31
Figura 11 –	Tela de reiniciar avaliação da microhematúria.....	32
Figura 12 –	Tela de microhematúria: pertence a grupo de risco?.....	32

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 –	Fatores relacionados a causas nefrológicas de hematúria, servindo como referência para fluxogramas das figuras 2 e 3.	26
Quadro 2 –	Causas de pigmentúria que servem como referência para os fluxogramas das figuras 2 e 3	27
Quadro 3 –	Fatores relacionados a neoplasia maligna do trato urinário, servindo como referência para fluxogramas das figuras 2 e 3.	27
Quadro 4 –	Número de acertos de cada questão por grupo.....	35
Quadro 5 –	Teste U de Mann-Whitney para os Grupos A e C.....	38

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Comparação entre Grupos A e B.....	36
Tabela 2 – Comparação entre Grupos B e C.....	36
Tabela 3 – Comparação entre Grupos A e C.....	37

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APS	Atenção Primária de Saúde
DP	Teste da fita
EAS	Sumário de Urina
HC	Hospital do Coração
ITUs	Infecções do Trato Urinário
MU	Microscopia urinária
RBC	Glóbulos Vermelhos por Campo
SCMS	Santa Casa de Misericórdia de Sobral
SMS	Serviço de Mensagens Curtas
TC	Tomografia Computadorizada
UCA	Uretrocistoscopia
UC	Urocultura
URO-TC	Tomografia de vias urinárias com contraste venoso

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	REVISÃO DA LITERATURA	13
2.1	Hematúria	13
2.2	Tipos de Hematúria	14
2.2.1	Microhematúria	14
2.2.2	Macrohematúria	15
2.3	Diagnóstico de hematúria	16
2.4	Tecnologia e inovação em saúde	17
2.5	O uso de aplicativos de saúde para dispositivos móveis	18
2.5.1	Aplicativos que auxiliam no diagnóstico da hematúria	19
3	OBJETIVOS	20
3.1	Objetivos gerais	20
3.2	Objetivos específicos	20
4	METODOLOGIA	21
4.1	Metodologia da Pesquisa	21
4.2	Desenvolvimento do aplicativo móvel	22
4.3	Metodologia do desenvolvimento	23
4.4	Ferramentas Utilizadas no desenvolvimento do Software	23
4.5	Desenvolvimento do Layout	24
4.6	Aplicativo UroHematoapp	24
4.7	Aspectos éticos da pesquisa	33
5	RESULTADOS	35
6	DISCUSSÃO	40
7	CONCLUSÃO	45
	REFERÊNCIAS	46
	APÊNDICE A – Cronograma da Pesquisa	50
	APÊNDICE B – Questionário do aplicativo	52
	APÊNDICE C – ORÇAMENTO	55
	ANEXO A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	56
	ANEXO B – COMITÊ DE ÉTICA	60

1 INTRODUÇÃO

A hematúria é um dos mais comuns achados urológicos, estando presente em várias patologias, porém não há um consenso uniforme para condução dos pacientes na prática clínica (CURY et al., 2013). É um problema clínico comum, com uma prevalência de 1% a 16% em adultos, dependendo dos critérios utilizados para definir a hematúria, a população estudada, e o tipo de teste em que o diagnóstico foi baseado (SHEN, 2010; JIMBO, 2010). A presença de hematúria pode ser ocasional, recorrente ou persistente, dessa forma, é importante fazer a diferenciação entre hematúria microscópica e macroscópica.

A hematúria macroscópica ou macrohematúria é definida como sangue na urina visível sem microscopia. Enquanto a definição exata de hematúria microscópica ou microhematúria é debatida, a maioria dos urologistas considera 3 ou mais glóbulos vermelhos por campo em urina centrifugada (RBC) como um achado anormal (BUTEAU et al., 2014; JIMBO, 2010; SHEN, 2010).

A microhematúria está presente em até 6,5% de pessoas saudáveis, tornando-se um desafio diagnóstico. No atendimento primário, 5% dos pacientes com hematúria microscópica podem ter patologia maligna, sendo que a maioria é atribuída à bexiga e à próstata (BUTEAU et al., 2014; JIMBO, 2010). Existem situações de aparecimento transitório e que apresentam como principais causas exercício físico vigoroso, relação sexual recente, traumas leves e presença de menstruação. Logo, pessoas saudáveis podem apresentar quadros de hematúria microscópica. Porém, não parece haver uma diferença evidente entre os quadros transitórios e persistentes, considerando a presença de doenças do trato urinários subjacentes (JIMBO, 2010).

Nos pacientes portadores de hematúria macroscópica as chances de apresentarem doenças malignas é de 22% e esses pacientes são considerados de alto risco se tiverem mais de 35 anos de idade, devendo efetuar uma avaliação completa. Nesses casos, a forma mais ampla e padronizada de investigação urológica é por meio de uma tomografia computadorizada de vias urinárias com contraste iodado venoso e uretroscopia (BUTEAU et al., 2014; SHEN, 2010; MCANINCH et al., 2014; JIMBO, 2010).

É importante avaliar as características da hematúria se falsas ou verdadeiras, se microscópicas ou macroscópicas, se glomerular ou extraglomerular, o sexo e a

idade dos pacientes a fim de que se possa encaminhá-los ao urologista ou nefrologista para avaliações específicas (HORSTMANN et al., 2014).

Além disso, também é importante diferenciar a hematúria da pigmentúria. No último caso, ocorre uma reação positiva com a peroxidase através do teste da fita (*dipstick*) assim como na microhematúria, porém não são identificadas hemácias no exame de microscopia do sedimento. Outra característica fundamental associada às hematúrias é a proteinúria significativa. Quando fortemente alterada no sumário de urina ou avaliação da proteinúria de 24 horas, indica uma provável causa glomerular. Logo, a referência ao nefrologista é importante (CHUNG et al., 2011).

Considerando que a hematúria é um sintoma frequentemente encontrado que tem um diagnóstico diferencial amplo, variando de etiologia insignificante a lesões neoplásicas potencialmente fatais. Um método sistemático pode ser útil no gerenciamento eficiente e econômico da hematúria. O diagnóstico precoce e apropriado desse sintoma comum resulta em melhores resultados clínicos (SHEN, 2010).

O diagnóstico desse quadro clínico envolve uma gama de enfermidades dos mais diversos tipos. Assim, a abordagem clínica pode ser árdua, principalmente para médicos generalistas que não tem tanta afinidade com a propedêutica da hematúria. Na prática clínica, até mesmo especialistas deixam de realizar investigações completas no grupo de risco para neoplasias urológicas, o que traz bastante preocupação devido ao retardo no diagnóstico precoce (PETERSON; REED, 2019).

A expansão dos dispositivos móveis como celulares e *tablets*, bem como, aplicativos para serem executados nesses aparelhos, facilitou a utilização desses dispositivos na área da saúde, o que favorece o diagnóstico e o tratamento de doenças, bem como facilita o armazenamento dos dados das pessoas, permitindo o acesso rápido dessas informações pelos profissionais de saúde (ABBOTT; BARBOSA, 2015; VÁZQUEZ et al., 2016).

Diante do exposto, o presente estudo indaga sobre a possibilidade de criação de um aplicativo, principalmente voltado à prática clínica do médico generalista, que possibilite um manejo aprimorado da hematúria. Assim, levando a um aumento de diagnóstico precoce e triagem adequada dos pacientes a um especialista.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Hematúria

A hematúria, originada das palavras gregas *haima* (sangue) e *ouron* (urina), é definida pela evidência de sangue na urina. O sangue pode ser visível a olho nu (macrohematúria, hematúria macroscópica ou franca) ou apenas ao microscópio (microhematúria ou hematúria microscópica) (BOLENZ et al., 2018; HORSTMANN et al., 2014). A macrohematúria leva muitas vezes à consulta de cuidados de saúde, mas como a microhematúria não é visível, muitos doentes são identificados incidentalmente quando a análise de urina é realizada por outros motivos (WOLDU et al., 2021; INGELFINGER et al., 2021).

Além disso, a origem e algumas características da hematúria devem ser avaliadas, se falsa ou verdadeira, com dor ou não dolorosa, traumática, glomerular ou extraglomerular, com sinais de infecção, dentre outras, a fim de que se possa direcionar o paciente ao urologista ou nefrologista para avaliações específicas (HORSTMANN et al., 2014).

Ao encontrar hematúria, a avaliação diagnóstica é recomendada (BOLENZ et al., 2018; WOLDU et al., 2021). Além de ser um achado comum na prática clínica, também pode ser um sinal de doenças renais ou do trato urinário; sendo indicativo de uma variedade de etiologias urológicas ou nefrológicas, incluindo: malignidade, infecção, urolitíase, trauma, causas glomerulares ou hiperplasia benigna da próstata, dentre outros (BAROCAS, 2020).

Embora a hematúria seja comum, não existe um algoritmo baseado em evidências uniforme e internacionalmente aceito para sua avaliação diagnóstica. Todas as causas potenciais de hematúria devem ser consideradas e todos os fatores de risco individuais levados em consideração, para que uma doença subjacente que exija tratamento possa ser identificada ou descartada (BOLENZ, 2018; PAVITHRAN, 2022).

Em cerca de 10% dos pacientes a investigação da hematúria falha, e destes até 3% deles podem desenvolver doenças malignas nos próximos 3 anos, assim como outros tipos de patologias podem se manifestar. De maneira geral, hematúria persistente em assintomáticos, independentemente do sexo e idade, significa doença e deve ser investigada (MCANINCH et al., 2014).

Até mesmo em pacientes inicialmente submetidos a uma avaliação urológica completa, destacando os casos em que uma causa evidente não foi identificada, o seguimento clínico deve ser considerado em pacientes com fatores de risco (idade maior que 40 anos, piora da função renal e sintomas do trato urinário inferior persistentes) (JUBBER et al., 2020).

2.2 Tipos de Hematúria

2.2.1 Microhematúria

A hematúria microscópica geralmente é apenas episódica e, portanto, só pode ser detectada em alguns exames. Neste caso é chamado transitória (FELDMAN et al., 2013). Podendo ter origem benigna, incluindo: menstruação, exercícios vigorosos, doenças virais, procedimento recente do trato urinário, trauma, infecção do trato urinário, hiperplasia benigna da próstata e cálculos urinários (DAVIS et al., 2012). No entanto, até 5% dos pacientes com hematúria microscópica assintomática têm uma malignidade subjacente (KANDRA et al., 2000).

Este quadro clínico é de particular importância na literatura, pois por definição ocorre sem qualquer correlato clínico e levanta a questão da necessidade e tipo de esclarecimento diagnóstico posterior (DAVIS et al., 2012). Devido à preocupação com malignidade oculta em pacientes com hematúria, a avaliação de fatores de risco para malignidade e o acompanhamento são essenciais. É importante que a investigação seja realizada de forma cuidadosa e criteriosa, levando em consideração a idade e o sexo do paciente, bem como a presença de outros sintomas e fatores de risco (LOTAN, 2015).

Pesquisas com médicos da saúde básica demonstraram que apenas 36% a 48% dos pacientes com hematúria microscópica são encaminhados para tratamento urológico. Foi observado que populações de indivíduos acima de 50 anos, com carga tabágica relevante, ou seja, mais de 10 maços/ano, e portadores de hematúria microscópica foram encaminhados para uma avaliação urológica endoscópica apenas em 12% dos casos (BUTEAU et al., 2014).

As diretrizes da Associação Americana de Urologia, publicadas em 2012 e revisadas em 2016, definem microhematúria como 3 ou mais hemácias e recomendam fortemente a avaliação com imagem transversal usando tomografia

computadorizada (TC) multifásica, juntamente com avaliação cistoscópica para todos os pacientes com 35 anos ou mais velhos sem causa benigna explicada da hematúria (DAVIS et al., 2012). Embora as recomendações das diretrizes, se seguidas, identifiquem a maioria dos casos de câncer, há evidências de que muitos pacientes com hematúria não são avaliados adequadamente, impedindo um tratamento adequado e diminuindo a sobrevida do paciente (LOO et al., 2013; FRIEDLANDER et al., 2014; BUTEAU et al., 2014). Dessa forma, é necessário repensar o protocolo de diagnóstico para melhor atendimento do paciente.

2.2.2 Macrohematúria

A hematúria macroscópica é menos comum que a hematúria microscópica, no entanto, quando presente, a probabilidade de malignidade é maior. A macrohematúria pode ser sintomática ou assintomática, mas geralmente é levada ao conhecimento do médico pelo paciente, sendo que a presença de dor pode estreitar a lista de possíveis diagnósticos. Quando sintomática com dor no flanco associada ou cólica renal é a apresentação clássica da litíase urinária, mas a hematúria macroscópica indolor está mais fortemente associada a uma malignidade subjacente (NIELSEN; QASEEM, 2016).

A macrohematúria sempre requer investigação, podendo ser visível a partir de uma concentração tão baixa quanto 1 mL de sangue por litro de urina. A cor e a intensidade da cor correlacionam-se com a quantidade de conteúdo sanguíneo: sangue arterial fresco (vermelho vivo, variando de rosa a cor de *ketchup*) pode ser distinguido de sangue venoso (vermelho escuro, vermelho *Bordeaux*) e de sangue antigo (escuro marrom ou preto). Raramente, a urina pode apresentar coloração vermelha ou escura devido à mioglobinúria (devido à rabdomiólise) ou hemoglobinúria (devido à hemólise). Um diagnóstico de hematúria é confirmado pela demonstração de glóbulos vermelhos no sedimento urinário, conforme demonstrado por microscopia qualitativa e quantitativa (HORSTMANN et al., 2014).

Os médicos de cuidados primários devem manter um limite baixo para consultas urológicas no cenário de hematúria macroscópica. Se uma causa benigna não for imediatamente evidente, é necessário encaminhamento urgente ao urologista, porque as taxas de malignidade na hematúria macroscópica são de 10% a 40% (KHADRA et al., 2000; NIELSEN; QASEEM, 2016). No entanto, mesmo em

pacientes com causa identificável, a consulta urológica ainda é recomendada, devido à alta prevalência de causas graves para, em especial, em pacientes com fatores de risco para malignidade (PETERSON; REED, 2019).

Dessa forma, é necessário estabelecer uma abordagem diagnóstica organizada, baseada numa melhor compreensão inicial das possíveis etiologias da hematúria, numa perspectiva mais adequada ao urologista e na evolução recente das modalidades de imagem e da tecnologia, de maneira a conseguir uma avaliação global mais simples, mais segura, e mais econômica (PETERSON; REED, 2019).

2.3 Diagnóstico de hematúria

A avaliação de pacientes com hematúria não é padronizada entre todas as especialidades. Qualquer paciente com hematúria macroscópica deve ser encaminhada imediatamente para avaliação urológica. Embora, uma vez considerada uma parte obrigatória da investigação, a citologia urinária tem uso limitado e não deve ser utilizada isoladamente na investigação inicial. Deve ser realizada uma avaliação tripla em pacientes com hematúria macroscópica: avaliar a estabilidade hemodinâmica, determinar a causa subjacente da hematúria e garantir a drenagem urinária. A consideração mais importante na avaliação inicial de um paciente com hematúria é a estabilidade hemodinâmica com avaliação dos sinais vitais, exame físico e hemoglobina/hematócrito, pois um paciente instável deve ser tratado de forma emergencial (AVELLINO; BOSE; WANG, 2016; PETERSON; REED, 2019).

A investigação para hematúria inclui história, exames laboratoriais, cistoscopia e imagem do trato superior. Além de avaliar os fatores de risco para malignidade urológica, deve-se investigar sobre doença renal clínica, infecção do trato urinário, trauma e menstruação. O exame físico deve incluir um exame abdominal e genital completo e leitura da pressão arterial. Os exames laboratoriais para avaliar a função renal devem incluir a estimativa da taxa de filtração glomerular, creatinina e nitrogênio uréico no sangue, o que pode determinar a elegibilidade para testes diagnósticos adicionais (AVELLINO; BOSE; WANG, 2016).

Como tal, há uma necessidade de modelos de diagnósticos atualizados e baseados em evidências para avaliação de hematúria que limitem os riscos e custos desnecessários associados à superavaliação de pacientes com baixo risco de

malignidade, ao mesmo tempo em que identificam claramente os riscos clínicos e cenários em que a investigação é necessária para resolver os atrasos no diagnóstico de condições urológicas importantes.

2.4 Tecnologia e inovação em saúde

A saúde é uma das áreas que concentra grandes investimentos e possibilidades de incrementos em inovação tecnológica, uma vez que seu produto final visa o bem-estar social. A produção cada vez maior de novas tecnologias acompanha a mudança no perfil epidemiológico das populações. Logo, há necessidade de recursos que não só auxiliem em equipamentos de diagnósticos cada vez mais avançados, bem como em mudanças no próprio modelo de atenção à saúde (VIANA et al., 2011).

O desenvolvimento tecnológico traz importantes contribuições na área da saúde, o que possibilita que seja desenvolvida uma assistência de melhor qualidade. Os investimentos financeiros na área de tecnologia e informação em saúde têm sido substanciais nos países desenvolvidos (OLIVEIRA; VIANA, 2019). Dessa maneira, avanços na área de tecnologia e informação em saúde favorecem o compartilhamento de conhecimentos e cuidados em saúde, sendo eficientes na prática clínica, podendo ser aplicadas pela equipe multidisciplinar e utilizadas no cotidiano do processo de trabalho para melhoria da assistência em saúde (TOPOL, 2019; RODRIGUES et al., 2020).

A Inovação Tecnológica em Saúde é caracterizada pela aplicação de novos conhecimentos, que podem apresentar-se na sua forma física, como, por exemplo, um medicamento, dispositivo ou equipamento. Da mesma maneira que podem representar “ideias”, na forma de novas práticas ou de organização dos serviços (BRASIL, 2011).

Nesse sentido, a tecnologia não fica vinculada apenas ao processamento padrão de dados para funções administrativas, pois presta assistência no cuidado ao paciente, na prevenção à interação medicamentosa, auxilia em exames diagnósticos, dentre outros (HANNAH et al, 2009). No entanto, embora a tecnologia tenha trazido muitos benefícios para a área da saúde, é importante considerar suas limitações e garantir que ela seja usada de maneira apropriada e segura (TOPOL, 2019).

2.5 O uso de aplicativos de saúde para dispositivos móveis

Atualmente, através do aparecimento de *smartphones* e *tablets*, é possível utilizarmos aplicativos digitais em qualquer lugar e com muita comodidade. Os dados coletados eletronicamente possuem como vantagens a agilidade na transmissão de informações e a facilidade em dar dados precisos com rapidez (SILVA et al., 2017). Estes dispositivos eliminaram a necessidade do usuário estar em um lugar específico para acessar sistemas informatizados, diferentemente dos computadores, devido ao fato de serem portáteis e por estarem normalmente conectados à internet (MATOS, 2018).

A medicina é uma das áreas da saúde com maiores destaques da aplicabilidade dessas ferramentas, como, por exemplo, aplicativos de bulários e prescrições médicas; os livros e atlas de anatomia desenvolvidos para uso em dispositivos móveis; a utilização de jogos para elaboração de casos clínicos, dentre outros (OLIVEIRA; ALENCAR, 2017). Tais inovações auxiliam a categoria na tomada de decisão diagnóstica, no processamento de imagem e na transmissão de dados de exames, bem como contribuem com o aprendizado de forma interativa e agradável (TIBES; DIAS; ZEM-MASCARENHAS, 2014).

Na literatura, é possível encontrar várias pesquisas buscando benefícios e malefícios do uso dos *smartphones* na área de saúde. Em uma pesquisa feita em um hospital no Canadá visando definir o uso dos dispositivos móveis nas profissões de saúde, foram identificados que os usos mais comuns são: comunicação entre os membros do time médico; suporte de decisão; referencial médico; e documentação através de fotografias médicas. Das fotografias tiradas pelos profissionais, 89% foram de imagens radiográficas dos pacientes, que posteriormente foram trocadas com outros médicos por Serviço de Mensagens Curtas (SMS). Os autores concluíram que a tecnologia tem grande potencial de melhorar a eficiência dos profissionais (KAMEDA-SMITH et al., 2018). Em um outro estudo constatou que, dos médicos e residentes que possuem *smartphones*, 75,5% utilizam o aparelho para procurar informações sobre medicamentos, 57,9% fazem cálculos clínicos e 51,6% tomam notas (BORUFF; STORIE, 2014).

Outro exemplo do uso de aplicativos para promoção da saúde foi evidenciado no estudo de Carlos et al (2016), em que foi desenvolvido e avaliado um aplicativo

para dispositivos móveis com finalidade de auxiliar profissionais da voz no gerenciamento da saúde vocal. Ao final concluíram que tal ferramenta auxilia tanto os usuários no cuidado com a voz quanto os fonoaudiólogos no acompanhamento dos pacientes.

2.5.1 Aplicativos que auxiliam no diagnóstico da hematúria

Ao revisar a literatura em busca de programas que auxiliam no diagnóstico da hematúria, existe uma grande escassez nessa temática. Foram encontrados aplicativos que diferem na finalidade da avaliação do sangramento urinário. Alguns deles como o EBMAApp® e o WebMD®, disponibilizados na plataforma Android®, são voltados para uma auto-avaliação geral dos sintomas do paciente, incluindo a hematúria. Apresentam possíveis diagnósticos diferenciais e informações sobre cada doença.

Sener et al. (2018) fez uso do aplicativo Whatsapp® para avaliar pacientes com hematúria. Os autores dividiram 212 pacientes em 02 grupos: um tinha contato direto com o paciente, já no outro grupo, o especialista somente tinha acesso às fotos da urina enviadas pelo aplicativo. Houve concordância estatística entre os grupos e o software se mostrou útil. Porém, tais recursos digitais trazem a desvantagem de não serem voltados para a classe médica, logo, norteiam pouco a conduta clínica, principalmente no que diz respeito a descartar malignidade.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivos gerais

- Desenvolver um *software*/aplicativo para dispositivos móveis, direcionado a médicos não especialistas, visando melhorar a avaliação inicial e abordagem clínica de pacientes com hematúria.

3.2 Objetivos específicos

- Criar um algoritmo de abordagem da hematúria, servindo como base para elaboração de um aplicativo médico;
- Verificar se há melhoria na capacidade diagnóstica e terapêutica de médicos não especialistas em urologia, através do uso de um aplicativo médico, na assistência de pacientes com hematúria.

4 METODOLOGIA

4.1 Metodologia da Pesquisa

O estudo configura-se em pesquisa multimétodos, abrangendo a pesquisa metodológica e o ensaio clínico randomizado, controlado, analítico e transversal. Foi realizado na Santa Casa de Misericórdia de Sobral (SCMS), incluindo ambulatórios, enfermaria de clínica médica e clínica cirúrgica, e no Hospital do Coração (HC), incluindo emergência, enfermarias e unidade de terapia intensiva, após aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos.

A criação do aplicativo baseia-se numa extensão revisão da literatura sobre hematúria e dificuldades no seu diagnóstico e manejo, bem evidenciados na prática do médico generalista.

Foram criados 3 grupos de 8 médicos para responderem situações-problemas com 5 casos clínicos que simulam casos frequentes de hematúria na prática clínica. As respostas dos casos eram em formato de múltipla escolha com cinco alternativas, sendo apenas uma correta. O primeiro grupo (grupo A) foi formado por médicos urologistas, que não utilizaram o aplicativo, ou seja, responderam espontaneamente os questionamentos. O segundo grupo (grupo B) foi formado por médicos não especialistas que não utilizaram o aplicativo para auxiliar na resolução dos casos clínicos. O terceiro grupo (grupo C) foi composto por médicos que não atuam na área urológica, ou seja generalistas, e responderam a prova com auxílio do aplicativo desenvolvido pelo autor.

Critério de inclusão foi de pessoas com graduação em medicina concluída, no caso do grupo de médicos generalistas, que não passaram pelo processo de especialização e pós-graduação. No caso dos profissionais especialistas, serão incluídos aqueles portadores de residência médica em urologia reconhecida pela Associação Médica Brasileira e que tem ainda atuação na urologia. O tempo de prática clínica não foi considerado como critério, assim como o setor hospitalar em que o profissional tem sua atividade. Os profissionais atuavam profissionalmente no Hospital Santa Casa de Sobral e no Hospital do Coração de Sobral. Critérios de exclusão foram basicamente participantes com questionários incompletos e não aceitação dos termos da pesquisa.

Os participantes foram convidados a participarem da pesquisa, leram e assinaram o Termo de Consentimento Livre Esclarecido (ANEXO A). Posteriormente, tiveram acesso ao aplicativo pela plataforma HEROKUAPP®, sistema de computação em nuvem que permite a criação e execução de aplicativos, um dia antes do início do questionário para criarem intimidade com a plataforma e realizar o *download* prévio. A aplicação do questionário e avaliação da usabilidade do aplicativo foi feito de forma remota, numa data especificamente agendada, através de acompanhamento de um avaliador pelo aplicativo de videoconferência Google meet®.

O grupo A foi composto por urologistas e serviu como controle e avaliação da eficiência do questionário. Os grupos A e B foram comparados com teste exato de Fischer, o qual é recomendado para comparações de frequências em tabelas de contingência e adequado para situações com amostras de tamanho reduzido (AGRESTI; FINLAY, 2012). O mesmo foi feito com entre os grupos B e C para verificar a real eficácia que o aplicativo traz ao manejo da hematúria. Na análise entre o grupos A e C, além do uso do teste exato de Fischer, foi realizado o teste não paramétrico U de Mann-Whitney.

4.2 Desenvolvimento do aplicativo móvel

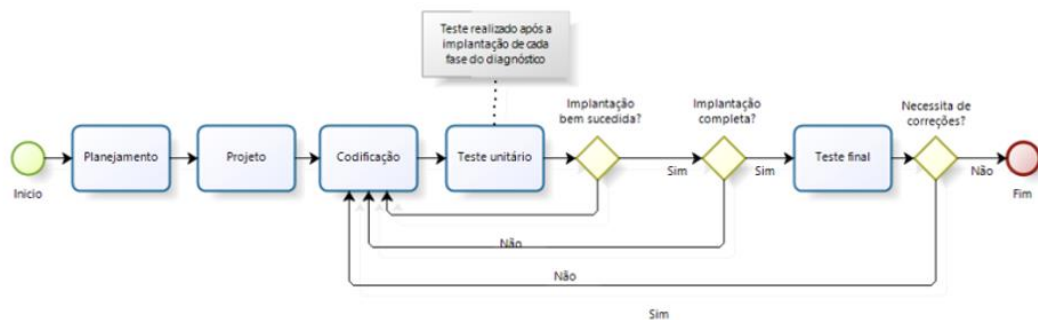
O desenvolvimento do projeto ocorreu com a parceria do Programa de Graduação em Sistemas de Informação do Centro Universitário Católica de Quixadá com o Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Biotecnologia em Saúde Humana e Animal (MPBiotec), vinculado à Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa da UECE. Foi criado um protótipo através do auxílio de especialistas da tecnologia da informação, seguindo os passos recomendados pela literatura: planejamento, concepção e modelagem (SILVA, 2017).

A aplicação para dispositivos móveis foi desenvolvida sob o paradigma de desenvolvimento híbrido, utilizando o framework Ionic, versão 5. Executável em dispositivos móveis, do tipo smartphone, sistema operacional Android®, preferencialmente na versão 8 ou superior. Vale destacar que o uso da plataforma herokuapp® permite a execução do aplicativo estudado também em dispositivos IOS®.

4.3 Metodologia do desenvolvimento

Foi utilizado a metodologia ágil de desenvolvimento de software em cascata, baseada em Extreme Programming, conforme representado na Figura 1.

FIGURA 1- Extreme Programming.



Fonte: Pressman (2012).

4.4 Ferramentas Utilizadas no desenvolvimento do Software

O desenvolvimento híbrido (ou crossplataform) consiste na utilização de frameworks, linguagens de marcação e folhas de estilo em cascata combinados a uma linguagem de programação – como *Java Script*, *TypeScript* (*Phonegap*, *Ionic*, *Meteor*, *Lungo*, etc.) e/ou *C#* (*Xamarin*) – para que a aplicação funcione em qualquer Sistema Operacional apenas com pequenas adaptações em sua estrutura. Este processo elimina a preocupação com os conhecimentos específicos de desenvolvimento para as variações de plataformas (SILVA e SANTOS, 2014).

Dados os benefícios do paradigma híbrido no desenvolvimento de aplicações móveis, escolhemos este para desenvolver o produto que se propõe. Por tanto, foram utilizadas as seguintes ferramentas:

- a) Kit de desenvolvimento de *software Open Source Ionic Framework 3.20.0*;
- b) *Node JS 8.9.4*;
- c) Depuração e encapsulamento de HTML, CSS e *JavaScript* com o *Cordova 8.0.0*;
- d) *Integrated Development Environment (IDE) Microsoft Visual Studio Code 1.20.1* para a versão x64 do *Windows® 10 Educacional*.

- e) Kit de desenvolvimento de *software Android*® SDK 26.0.2. para a depuração do aplicativo no formato .apk.
- f) Linguagem de hipertexto HTML;
- g) Linguagem de programação *TypeScript*;
- h) Folhas de estilo em cascata do tipo CSS;
- i) Gerador de certificado digital *KeyTool*;
- j) Gerador de assinatura criptográfica *JarSigner*.

4.5 Desenvolvimento do Layout

A interface gráfica do usuário (GUI) foi desenvolvida com os *ion-components* do *Ionic Framework*, disponível na documentação no site da ferramenta.

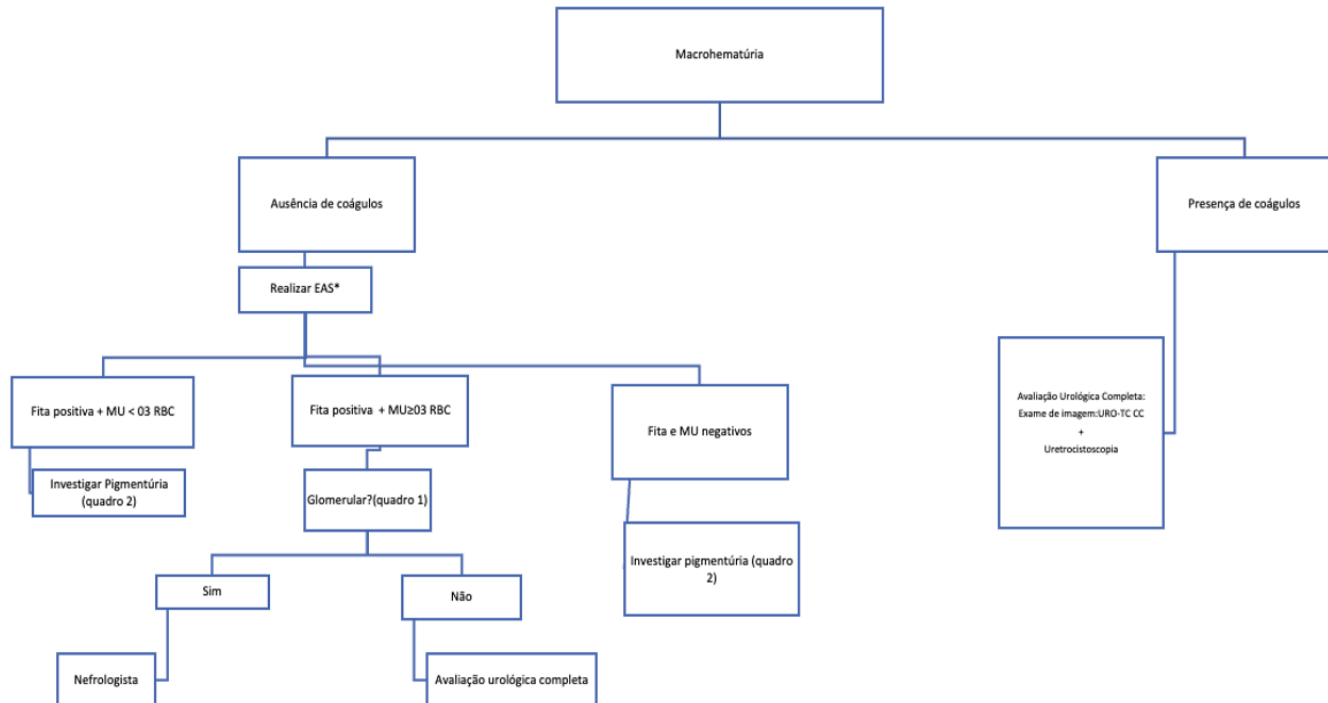
Na composição do layout, utilizamos dois componentes de ação principais, o *button* e o *toggle button*: Os *buttons* compõem a principal parte de ação da aplicação. São responsáveis por convocar os métodos que executam os cálculos e convocam novas telas e as inserem na pilha de execução. Os *toggle buttons*, por sua vez, compõem a parte visual da aplicação onde o profissional pode informar as suas observações de um paciente de acordo com o algoritmo de sua preferência. Os trechos de código a seguir mostram como os *toggle buttons* foram declarados, tratados, convertidos e calculados.

4.6 Aplicativo UroHematoapp

Previamente à criação do aplicativo, foi desenvolvido um fluxograma de como o *software* deveria fluir para realizar a abordagem do paciente e conseqüentemente ajudar o médico generalista a conduzir a hematúria.

O fluxo de abordagem ao paciente se desenrola basicamente com dois grandes braços: macrohematúria (figura 2) e microhematúria (figura 3). Ao ser selecionado a característica inicial da hematúria, o aplicativo avança de acordo com os algoritmos.

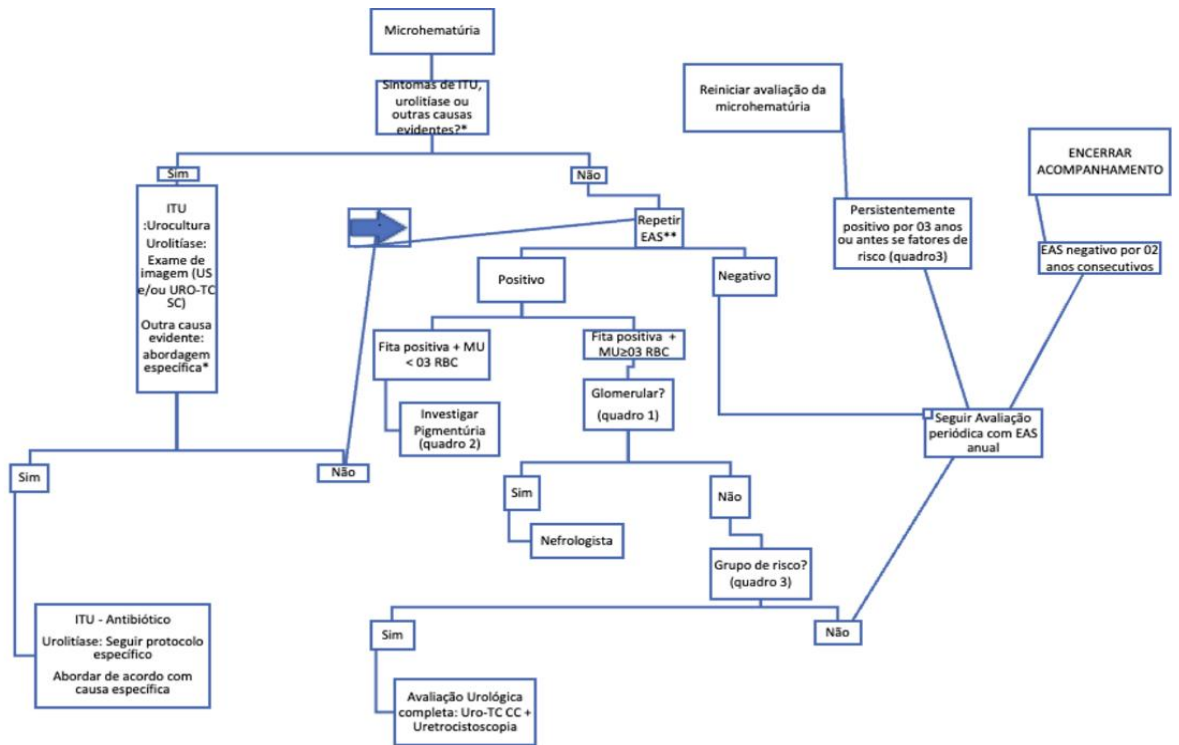
Figura 2 – Algoritmo do aplicativo para manejo da macrohematúria. RBC – glóbulos vermelhos por campo no grande aumento



*Sumário de urina inclui teste da fita para hemoglobina e microscopia urinária (MU).

Fonte: fluxograma modificado pelo autor de AGOSTINHO (2015), SHEN (2010), TELESSAÚDERS-UFRGS (2020) e WILLIS (2019).

Figura 3- Algoritmo do aplicativo para o manejo de microhematúria. RBC-glóbulos vermelhos por campo no grande aumento



Fonte: fluxograma modificado pelo autor de AGOSTINHO (2015), SHEN (2010), TELESSAÚDERS-UFRGS (2020) e WILLIS (2019).

Nota: Menstruação, atividade sexual recente, atividade física, coagulopatias, cirurgias recentes, uso de anticoagulantes e traumas recentes. **Sumário de urina inclui teste da fita para hemoglobina e microscopia urinária (MU)

Quadro 1 - Fatores relacionados a causas nefrológicas de hematúria, servindo como referência para fluxogramas das figuras 2 e 3.

Características relacionadas à hematúria de origem glomerular
<ul style="list-style-type: none"> • Dismorfismo eritrocitário* • Proteinúria no EAS • Cilindros hemáticos e/ou acantócitos na MU do EAS • Histórico familiar: hematúria isolada persistente, rins policísticos e/ou nefrite hereditária • Insuficiência renal (elevação da creatinina)

Fonte: Compilado de TELESSAÚDERS-UFRGS (2020).

Nota: *Alguns laboratórios descrevem a porcentagem de dismorfismo: >70% tipicamente glomerular, <30% tipicamente não glomerular, 30 a 70% origem indeterminada (indicando avaliação nefrológica e urológica)

Quadro 2 - Causas de pigmentúria que servem como referência para os fluxogramas das figuras 2 e 3

Algumas substâncias que causam pigmentúria
<ul style="list-style-type: none"> ● Intrínsecas: mioglobina, porfirina, hemoglobina e bilirrubina ● Alimentos: beterraba, amora, cenoura e corantes ● Medicamentos: nitrofurantoína, metronidazol, varfarina, rifampicina, fenitoína, fenazopiridina, laxantes, doxorubicina, azatioprina, cloroquina, levodopa

Fonte: Modificado de autor SHEN (2010), WILLIS, G. C.; TEWELDE, S. Z. (2019)

Quadro 3 - Fatores relacionados a neoplasia maligna do trato urinário, servindo como referência para fluxogramas das figuras 2 e 3.

Características relacionadas à neoplasia maligna urológica
<ul style="list-style-type: none"> ● Idade maior que 35 anos ● Tabagismo ● Exposição ocupacional a carcinógenos (benzenos e aminas aromáticas) em indústrias: corantes, borracha, couro, têxteis, produtos de pintura, dentre outras. ● Sintomas urinários irritativos (disúria, polaciúria e urgência) não associados a ITUs ● ITUs de repetição de longa data ● Histórico quimioterapia com ciclofosfamida ● Histórico de radioterapia pélvica ● Uso crônico de sonda vesical de demora ou cateterismo intermitente

Fonte: Modificado de TELESSAÚDERS-UFRGS (2020).

Ao iniciar o uso do Urohematoapp, o usuário visualiza inicialmente uma tela para realizar seu cadastro, porém será opcional e não haverá necessidade de cadastramento de forma obrigatória (figura 4). Além disso, existe os botões “política

de privacidade” e “sobre o app” que apresentam informações adicionais sobre desenvolvimento e objetivo do programa.

Figura 4 – Tela inicial do aplicativo.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Na primeira etapa, vai ser solicitado se o caso do paciente se trata de uma macrohematúria ou microhematúria (figura 5). Ao escolher determinada opção, o médico generalista será direcionado para uma tela seguindo perguntas para preencher de acordo com o fluxo do tipo da hematúria.

Figura 5 – Tela de escolha de tipo de hematúria



Fonte: Elaborado pelo autor.

No caso da macrohematúria, será dada a opção de escolha entre: presença ou ausência de coágulos (figura 6). O aparecimento de coágulos está relacionado a uma hematúria verdadeira com origem urológica, visto que sangramentos de origem nefrológica não coagulam devido enzimas específicas liberadas pelos glomérulos (BAROCAS, 2020).

Figura 6 – Tela de macrohematúria: presença de coágulos



Fonte: Elaborado pelo autor.

A conduta nesse caso é encaminhar ao médico urologista para realização de uma avaliação urológica completa: tomografia de vias urinárias com contraste (URO-TC) e uretroroscopia (UCA)(Figura 7).

Figura 7 – Tela de macrohematúria: conduta para presença de coágulos



Fonte: Elaborado pelo autor.

No caso da ausência de coágulos, segue a realização de um sumário de urina (EAS) com microscopia urinária (MU). Neste último, podemos identificar se há reação no *dipstick* (DS)(teste da fita) e presença de glóbulos vermelhos no grande aumento (RBC \geq 3) com critério de hematúria verdadeira (SHEN, 2010). Logo, se teste da fita positivo e sem critério de microscopia deve ser investigado uma possível pigmentúria e aparecerá o quadro 2 com as principais causas desse achado. Porém, na hipótese de *dipstick* (DS) positiva e microscopia positiva, a causa glomerular será questionada com as características mostradas no quadro 1. Se a resposta for sim para esse quadro , encaminhar ao nefrologista. Caso negativo para opções do quadro 1, realizar avaliação urológica completa (URO-TC e UCA) (AGOSTINHO, 2015)(figura 7). Já se o teste da fita e microscopia forem negativos, também investigar pigmentúria através do quadro 2 (AGOSTINHO, 2015).

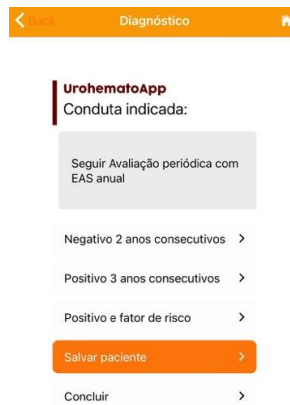
No caso da escolha ser pelo fluxograma da microhematúria (figura 5), o primeiro questionamento na tela do aplicativo será se existe sintomas de ITUs, urolitíase ou outra causa evidente (figura 8). Se positivo, solicitar avaliação complementar para provável etiologia pensada para confirmar achados. Na presença de testes diagnósticos negativos, será solicitado novo EAS e fluirá para outro lado do algoritmo, como uma investigação de hematúria microscópica sem causa aparente. Nesse passo da avaliação do urohemoapp, será questionado sobre o resultado de um novo EAS. Se DS e MU negativos, seguir paciente com avaliação anual com novos EAS periódicos (figura 9): persistência de EAS positivo (DS e MU positivos) por 3 anos ou fatores de risco presentes (figura 10) reiniciar algoritmo de microhematúria (figura 11); caso contrário, encerrar seguimento clínico. Entretanto, considerando que paciente não entre nesse seguimento anual, pois não confirmou causa aparente de microhematúria, e o novo EAS foi positivo (DS e MU positivos), paciente será investigado para uma possível causa glomerular, conforme discutido anteriormente na figura 1 e quadro 1: características de nefropatia, vai ser encaminhado ao nefrologista; em caso de negativa, verificar fatores de risco no quadro 3 (figura 10)(figura 12). Em caso afirmativo de risco para malignidade, o paciente é encaminhado para avaliação urológica completa (figura 7) ou enviado para seguimento anual com EAS (figura 9) em caso negativo. Na hipótese de DS positivo e MU negativa, será investigado para pigmentúria (quadro 2).

Figura 8 – Tela de microhematúria: presença de causa evidente?



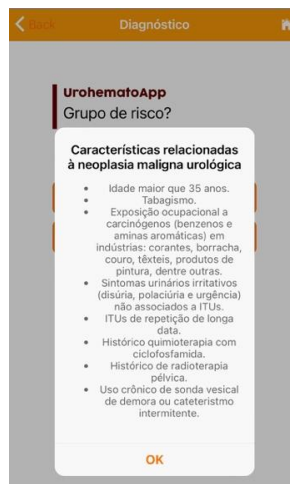
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 9 – Tela de microhematúria: avaliação periódica com EAS anual



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 10 – Tela com características relacionadas à neoplasia maligna urológica



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 11 – Tela de reiniciar avaliação da microhematúria



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 12 –Tela de microhematúria: pertence ao grupo de risco?



Fonte: Elaborado pelo autor.

4.7 Aspectos éticos da pesquisa

Em toda a pesquisa, seguimos a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde. O estudo foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa em seres humanos, através da Plataforma Brasil, sendo direcionado para comitê da Universidade Estadual do Ceará e aprovado e aprovado no mesmo sob o número 6.471.175 e CAAE: 61415122.7.0000.5534 (ANEXO B).

O motivo que nos leva a realizar esse estudo é em tentar melhorar a atuação inicial dos médicos generalistas em relação à hematúria, principalmente no atendimento primário, identificando, de forma mais ampla, pacientes com hematúria pertencentes ao grupo de risco. Além disso, será possível um melhor direcionamento de paciente para uma unidade especializada, assim como a identificação de sinais de alerta e urgência do caso. Nesse último caso, o complexo hospitalar Santa Casa de Misericórdia de Sobral/Hospital do Coração terá a chance de experimentar uma melhor assistência futura de pacientes com hematúria, evitando receber encaminhamentos ou transferências inadequadas, assim como otimizar custos a longo prazo.

O risco que essa pesquisa traz é mínimo na nossa avaliação. A ocorrência de mal funcionamento de alguma função do aparelho celular após a instalação do software, constrangimento ao se expor durante a realização de testes de qualquer natureza, além de dispêndio de tempo na resposta do questionário são os principais riscos envolvidos no estudo. O pesquisador se compromete a custear qualquer reparo de hardware relacionado ao uso do aplicativo. Para participar deste estudo não houve nenhum custo, nem qualquer vantagem financeira.

Como benefício, o participante teve a oportunidade de avaliar e conhecer o aplicativo, podendo utilizá-lo gratuitamente como ferramenta de conhecimento em urologia, além de uma possibilidade futura de uso do mesmo em sua prática clínica diária.

O profissional de saúde participante foi esclarecido sobre o estudo em qualquer aspecto desejado e ficou livre para aceitar ou recusar-se a participar. Foi possível retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento. A sua participação foi voluntária e a recusa não acarretou qualquer penalidade ou modificação na forma em que foi atendido pelo pesquisador. O

pesquisador tratou as identidades dos participantes com padrões profissionais de sigilo.

Os resultados da pesquisa ficaram à disposição do participante quando finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não foi liberado sem a permissão do próprio.

5 RESULTADOS

Foi elaborado um questionário para avaliar a efetividade do aplicativo, que trazia cinco situações clínicas de pacientes com hematúria. Cada caso incluía o histórico médico detalhado do paciente, além de cinco opções de tratamento. Os médicos convidados a participar tiveram que escolher a alternativa adequada para cada cenário clínico, tomando como referência a atual literatura urológica.

Participaram do estudo 24 médicos, divididos em três grupos distintos. O Grupo A, composto por 8 médicos urologistas, responderam espontaneamente os questionamentos, sem fazer uso do aplicativo. O Grupo B, formado por 8 médicos generalistas, também não utilizou o aplicativo para auxiliar na resolução dos casos clínicos. Já o Grupo C, composto por 8 médicos generalistas, contou com o auxílio do aplicativo desenvolvido pelo autor para responder à prova.

O quadro abaixo apresenta o número de acertos por questão de cada grupo. Aos médicos do grupo C (com o aplicativo), foi instruído o uso dessa ferramenta como auxílio na resolução das questões e, caso concordassem com a resposta fornecida pelo aplicativo, deveriam assinalá-la no teste.

Quadro 4 -Número de acertos de cada questão por grupo.

	Grupo A	Grupo B	Grupo C
Questão 1	4	3	4
Questão 2	5	4	4
Questão 3	5	3	5
Questão 4	4	3	4
Questão 5	5	4	4

Fonte: Elaborado pelo autor.

A princípio, buscou-se avaliar a efetividade do aplicativo, comparando o total de respostas corretas entre os grupos A e B, num total de 40 questões cada. Para essa análise, foi usado o Teste Exato de Fisher. Abaixo seguem as comparações.

Tabela 1. Comparação entre Grupos A e B.

Casos	Resposta	
	Certo	Errado
GRUPOS	% (Total)	% (Total)
	p-valor < 0,01	
GRUPO A	57,5 (23)	42,5 (17)
GRUPO B	42,5 (17)	57,5 (23)

Fonte: Elaborado pelo autor.

De acordo com a tabela 1 acima, observa-se que o grupo A, composto por médicos da área que responderam espontaneamente as questões sem o uso do aplicativo, foi superior ao grupo B em termos de acertos. O grupo A acertou 23 questões (57,5%), enquanto o grupo B acertou 17 questões (42,5%), com um nível de significância $p < 0,01$.

A seguir, a tabela 02 apresenta os resultados da comparação entre os grupos B e C, realizada para verificar se a utilização do aplicativo poderia nivelar o desempenho dos médicos consultados. A comparação foi conduzida para avaliar se o aplicativo poderia distinguir o desempenho desses dois grupos de não especialistas.

Tabela 2- Comparação entre Grupos B e C.

Casos	Resposta	
	Certo	Errado
GRUPOS	% (Total)	% (Total)
	p-valor = 0,05	
GRUPO B	42,5 (17)	57,5 (23)
GRUPO C	52,5 (21)	47,5 (19)

Fonte: Elaborado pelo autor.

A tabela 2 mostra, com um valor de $p = 0,05$, que o Grupo B, composto por médicos não urologistas, acertou 17 questões (42,5%), enquanto o Grupo C, também composto por médicos não urologistas, acertou 21 questões (52,5%),

entretanto, o Grupo C fez uso do aplicativo como ferramenta auxiliar para responder às questões clínicas.

Essa análise dos resultados evidencia que o Grupo C, ao utilizar o aplicativo, teve um desempenho superior em comparação ao Grupo B, que não utilizou o aplicativo. Isso sugere que o uso do aplicativo pode contribuir positivamente para o desempenho clínico de médicos não especialistas na área urológica, possibilitando uma abordagem mais eficiente no diagnóstico e tratamento de pacientes.

Realizou-se, em seguida, uma comparação entre os resultados obtidos pelo Grupo A e pelo Grupo C, com o objetivo de avaliar se a utilização do aplicativo poderia igualar o desempenho dos médicos não especialistas ao dos urologistas. Os resultados dessa comparação estão disponíveis na Tabela 3 abaixo.

Tabela 3- Comparação entre Grupos A e C.

Casos	Resposta	
	Certo	Errado
GRUPOS	% (Total)	% (Total)
	p-valor = 0,05	
GRUPO A	57,5 (23)	42,5 (17)
GRUPO C	52,5 (21)	47,5 (19)

Fonte: Elaborado pelo autor.

Analisando os resultados entre o Grupo A, composto por médicos urologistas que não utilizaram o aplicativo, e o Grupo C, formado por médicos não urologistas que fizeram uso do aplicativo, observou-se que o Grupo A obteve um total de 23 (57,5%) questões corretas, enquanto o Grupo C acertou 21 questões (52,5%). A análise dos resultados entre o Grupo A e o Grupo C destaca a importância do aplicativo como uma ferramenta auxiliar valiosa para o Grupo C.

Apesar de não ter ocorrido uma superação estatisticamente significativa do Grupo C em relação ao Grupo A, os dados revelam que o aplicativo teve um papel relevante para os médicos não especialistas do Grupo C. Ele proporcionou um suporte adicional ao ajudá-los a embasar suas decisões de diagnóstico, buscando se aproximar das respostas dadas pelos médicos urologistas do Grupo A. Isso pode ter um impacto positivo na prática clínica desses profissionais, ao permitir uma abordagem mais embasada e assertiva em relação aos diagnósticos e tratamentos.

Portanto, mesmo considerando que os médicos especialistas do Grupo A possuam a expertise adquirida pela especialização e experiência na área urológica, o aplicativo demonstrou ser uma ferramenta útil para o Grupo C, ao ajudá-los a se aproximar dos resultados dos médicos especialistas.

Para garantir maior fidelidade ao estudo e investigar se as 2 questões de diferença entre os grupos A e C não possuem significância estatística, visando assim assumir a igualdade entre os grupos, foi realizado o teste não paramétrico U de Mann-Whitney.

O teste U de Mann-Whitney é uma análise estatística não paramétrica utilizada para comparar duas amostras independentes e verificar se existem diferenças significativas entre elas. Diferentemente dos testes paramétricos, o teste de Mann-Whitney não requer que os dados sigam uma distribuição específica, o que o torna uma opção adequada para este estudo, onde não se pode assumir que as diferenças entre os grupos seguem uma distribuição normal (SIEGEL, 2006).

Por conta disso, o teste U de Mann-Whitney é considerado apropriado para avaliar a igualdade entre os grupos A e C, fornecendo uma análise robusta e confiável sobre a significância estatística das diferenças encontradas (BARBETTA, 2011). Dessa forma, pode-se determinar se há evidências estatísticas suficientes para indicar que o aplicativo realmente influenciou o desempenho do Grupo C em relação ao Grupo A. O resultado do teste pode ser observado no quadro 02 abaixo:

Quadro 5- Teste U de Mann-Whitney para os Grupos A e C
Resumo de Teste de Hipótese

	Hipótese nula	Teste	Sig.	Decisão
1	A distribuição de N_Questões é a mesma entre as categorias de Grupos.	Teste U de Mann-Whitney de amostras independentes	,310 ¹	Retter a hipótese nula.

São exibidas significâncias assintóticas. O nível de significância é ,05.

¹A exata significância é exibida para este teste.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Como mostra o Quadro 02 acima, o resultado do Teste U de Mann-Whitney entre os grupos A e C apresentou um valor de significância (sig) igual a 0,310, considerando um nível de significância de $p = 0,05$.

Nesse contexto, a significância (sig) representa a probabilidade de se obter uma diferença tão grande ou maior entre os grupos A e C, supondo que não haja diferença real entre eles. No caso, o valor de sig = 0,310 indica que existe uma probabilidade de 31% de obter uma diferença tão grande ou maior entre os grupos A e C, mesmo que eles sejam, na realidade, iguais.

Já o nível de significância (p) é o limite estabelecido para rejeitar a hipótese nula, ou seja, para afirmar que há uma diferença estatisticamente significativa entre os grupos A e C. No presente estudo, o valor de $p = 0,05$ representa um nível de significância comum, onde aceita-se uma probabilidade de 5% de cometer um erro do tipo I (rejeitar a hipótese nula quando ela é verdadeira).

Considerando os resultados obtidos, temos que o valor de significância (sig = 0,310) é maior que o nível de significância estabelecido ($p = 0,05$). Isso indica que não há evidências estatísticas suficientes para rejeitar a hipótese nula de igualdade entre os grupos A e C. Em outras palavras, não foi encontrada uma diferença estatisticamente significativa entre o desempenho dos médicos urologistas do Grupo A e dos médicos não urologistas do Grupo C que utilizaram o aplicativo.

Portanto, com base no resultado do teste U de Mann-Whitney, não se pode afirmar que o uso do aplicativo resultou em uma diferença estatisticamente significativa no desempenho dos grupos A e C. Essa constatação aponta que os grupos A e C podem ser considerados estatisticamente iguais em termos de desempenho clínico.

6 DISCUSSÃO

A hematúria nem sempre é fácil de avaliar e continua sendo um problema clínico de complexa avaliação na medicina. Além disso, presença de sangue na urina é potencialmente grave em alguns casos. Os pacientes costumam procurar atendimento de emergência devido a falsos diagnósticos de hematúria que não requerem tratamento ativo. Essa situação agrega custos excessivos à saúde pública e frequentemente gera superlotação de prontos-socorros e clínicas de urologia (SENER et al., 2018).

As tecnologias têm demonstrado ser recurso valioso no controle de doenças e desempenhado um papel importante como auxílio na tomada de decisões clínicas, assim, tornam-se aliadas no âmbito da saúde, sendo apontadas como tendo grande potencial de melhorar os resultados em saúde (SAWESI, 2016; SHARMA et al., 2018). À medida que os recursos tecnológicos se expandem, são mais incorporadas à prática clínica no auxílio ao tratamento e à reabilitação de diferentes doenças e condições clínicas (QUDAH; LUETSCH, 2019).

As plataformas digitais podem ser adaptadas às mudanças nas diretrizes médicas e traduzidas em diferentes condições. Estas também podem ser rapidamente dimensionados para atingir milhares de pessoas e potencialmente aumentar o acesso aos cuidados de saúde. Empresas de tecnologia de consumo, como Apple®, Google® e Fitbit®, entraram no mercado de saúde, e milhares de aplicativos móveis de saúde ou fitness estão nas plataformas de aplicativos para celulares, embora apenas uma pequena proporção tenha sido aprovada por agências de regulamentação (SHAN, SARKAR & MARTIN, 2019).

Depois de realizar uma busca e leitura de artigos científicos publicados na literatura médica, realizou-se também uma pesquisa de aplicativos móveis em saúde relacionados a avaliação da hematúria e que estivessem disponíveis nas duas principais lojas virtuais. Constatou-se uma significativa escassez de aplicativos que oferecesse um auxílio aos médicos, não especialistas em urologia, na avaliação e direcionamento preliminar de paciente com essa condição clínica. Dessa forma, os aplicativos disponíveis apenas forneciam diretrizes voltadas para uma autoavaliação geral dos sintomas do paciente, mas não ofereciam orientação para ações iniciais de manejo do paciente e diagnóstico precoce de casos associados à malignidade.

Nesse sentido, a proposta do presente trabalho, foi desenvolver um aplicativo com o objetivo de auxiliar profissionais da área médica no cuidado de pacientes acometidos por hematúria, visando melhorar o manejo e tratamento. Importante ressaltar que a utilização deste aplicativo não tem a intenção de substituir o atendimento prestado por urologistas, mas sim de expandir a abrangência do cuidado a esses pacientes até a Atenção Primária à Saúde (APS).

Neste estudo, o aplicativo Urohematoapp foi empregado para solucionar situações clínicas de indivíduos que apresentaram presença de sangue na urina. O médico precisava preencher precisamente as cinco situações clínicas do questionário no aplicativo. Uma vez que as perguntas fossem respondidas, o aplicativo forneceria diretrizes iniciais para direcionamento do paciente, como: indicação de exames necessários, adequado seguimento clínico e necessidade de encaminhamento aos especialistas.

Em um estudo realizado por Solon (2023), foi desenvolvido um aplicativo no qual os médicos obtiveram uma classificação para a gravidade da disfunção erétil e em seguida uma conduta para cada caso. O estudo contou com a participação de 24 médicos, divididos em três grupos. O Grupo 1 foi composto por oito médicos não urologistas que não utilizaram o aplicativo durante o teste, enquanto o Grupo 2 foi formado por oito médicos não urologistas que utilizaram o aplicativo como uma ferramenta auxiliar para responder as questões. O Grupo 3 foi composto por oito médicos urologistas que responderam ao questionário apenas com seu conhecimento prévio, sem o uso do aplicativo. Foram criados 3 casos clínicos comuns no dia a dia do urologista e solicitado que os grupos avaliados respondessem a conduta correta em um teste de múltipla escolha. Os médicos do Grupo 2 receberam orientação para utilizar o aplicativo como uma ferramenta auxiliar na resposta das questões, sendo instruídos a marcar a resposta sugerida pelo aplicativo caso concordassem com ela. Concluiu-se que o aplicativo foi capaz de melhorar de forma significativa o manejo dos pacientes, podendo ser uma ferramenta de auxílio para melhorar a precisão diagnóstica e terapêutica (Solon, 2023).

De maneira análoga ao presente trabalho, Mapurunga (2022) também explorou tecnologias computacionais em seu estudo para desenvolvimento de soluções similares. O autor desenvolveu um aplicativo móvel para auxiliar médicos não urologistas a tratar pacientes com Hiperplasia prostática benigna. No presente

trabalho, foram formados 3 grupos contendo 8 médicos em cada. O grupo 1 foi formado por médicos não urologistas sem o aplicativo, enquanto o grupo 2 foi composto por médicos não urologistas com o aplicativo. E por fim, o grupo 3 foi formado por médicos urologistas sem o aplicativo. Para os 8 médicos do grupo 2 (com o aplicativo), foram orientados que estes utilizassem o aplicativo para auxiliar a responder as questões e, caso concordassem com a resposta que o aplicativo desse, a marcassem no teste. Ao final do estudo concluiu-se que o aplicativo foi capaz de aumentar a capacidade diagnóstica/terapêutica de médicos não urologistas.

Desenvolver um aplicativo destinado a dispositivos móveis poderia viabilizar não apenas o respaldo embasado em evidências científicas para avaliar e categorizar pacientes com hematúria, mas também proporcionaria o aprimoramento das habilidades dos profissionais envolvidos no tratamento. Isso, por sua vez, conduziria a uma gestão de alta qualidade no atendimento desses pacientes na área de atenção primária.

Nesse estudo, foi montado fluxogramas em conjunto para microhematúria e macrohematúria, fundamentando a criação do Urohematoapp. Tais fluxos já se mostraram também como um substancial ganho prático por si só, visto que não foi evidenciado na literatura uma ferramenta baseada em evidências uniforme e internacionalmente aceita para uma avaliação diagnóstica da hematúria (BOLENZ, 2018; PAVITHRAN, 2022).

As limitações encontradas durante o estudo, considerando-se a fase de desenvolvimento do aplicativo, uma vez que os pesquisadores não dispunham do embasamento necessário para a programação computacional, foi superada por meio de parceria técnica. E em relação a realização do pré-teste, a dificuldade encontrada foi em conseguir os avaliadores, sendo necessário a realização de diversos contatos via e-mail e telefônico para que estes respondessem o questionário e preenchessem o termo de livre esclarecimento.

O Urohematoapp teve uma boa aceitação dos participantes da pesquisa. Não houveram desistências ou dificuldades técnicas no seu uso. Por unanimidade, o aplicativo foi considerado prático e importante na prática clínica da hematúria.

Considerando os resultados encontrados na validação do aplicativo Urohematoapp, o grupo A serviu como referência já que era o grupo dos urologistas. Porém, o questionário se mostrou com um grau de dificuldade alto, visto que a taxa de erros ainda foi elevada no grupo de especialistas (42,5%). O autor considera que

o elevado nível teórico do questionário coloca ainda mais à prova a importância da ferramenta digital. Entretanto, segundo Peterson e Reed (2019), na prática clínica, até mesmo especialistas deixam de realizar investigações completas para hematúria em grupo de risco para neoplasias urológicas, o que justifica em parte os achados do estudo.

Em relação ao grupo B (médicos generalistas sem uso do aplicativo), houve um menor índice de acertos nas questões 1,3 e 4. Interessante perceber que houve também essa menor taxa de acertos nas questões 1 e 4, quando comparamos com os grupos A (urologistas) e C (médicos generalistas com uso do aplicativo). Novamente, é possível perceber que se tratam de possíveis casos clínicos com maior grau de dificuldade técnica.

Comparando as amostras, o grupo A teve um desempenho superior ao grupo B, conforme tabela 1. Essa diferença estatisticamente significativa ($p < 0,01$) ressalta-se a habilidade e o conhecimento dos médicos do grupo A, que atuaram como grupo de controle e responderam as questões com base em seus conhecimentos prévios. Assim, o conhecimento intrínseco do especialista em situações de hematúria teve impacto quando comparado ao médico generalista sem auxílio da ferramenta digital.

O grupo B permaneceu como outro grupo de controle para comparação pois também não utilizou o aplicativo. Logo, através da comparação dos resultados entre os grupos A, B e C, foi possível avaliar a relevância do Urohematoapp no desempenho clínico dos médicos do grupo C.

Demonstrado pela tabela 2, houve confirmação da superioridade do grupo C em relação ao grupo B. Assim, o benefício do aplicativo na resolução do questionário entre os médicos não especialistas foi selada com significância estatística ($p = 0,05$). A hematúria tem grande complexidade e variabilidade de causas na sua abordagem. Essa dificuldade é de particular sensibilidade na população de médicos generalistas. Comparativamente, o auxílio tecnológico do Urohematoapp trouxe então uma maior habilidade técnica na resolução de quadros clínicos relevantes dentro da amostra de não especialistas.

Outro ganho do uso do aplicativo foi a proximidade estatística entre os grupos A e C. Ou seja, a análise matemática, através do teste U de Mann-Whitney, não foi capaz de apontar diferenças entre os grupos ($\text{sig} = 0,31$; $p = 0,05$). O grupo C alcançou uma capacidade de resolução de casos clínicos equiparada ao grupo de

especialista, mesmo sendo formado por médicos generalistas. A análise estatística foi em duas etapas, tanto com o teste de Fisher, como com o teste Mann-Whitney, o que realmente embasa essa igualdade entre A e C. Há uma grande importância nesses dados, já que foi possível aproximar a expertise de um urologista com um generalista na avaliação de casos complexos de hematúria. Através desse cenário, alcançamos o objetivo inicial do estudo de empoderar o grupo de médicos generalistas na avaliação da hematúria.

Na grande maioria dos resultados, foi encontrado valores com uma análise de p -valor = 0,05. Segundo Ferreira e Patino (2015), tradicionalmente, o valor de corte para rejeitar a hipótese nula é de 0,05. Mesmo se valor- p for maior do que 5%, o novo tratamento não pode ser considerado com nenhum efeito, pois o valor- p indica a probabilidade de se observar uma diferença tão grande ou maior do que a que foi observada sob a hipótese nula. Existe uma interpretação exagerada do p -valor em que um tratamento pode ter um efeito importante, mas com amostras pequenas, podem apresentar um p -valor baixo. Muitos pesquisadores acreditam que o valor- p é o número mais importante a ser relatado. No entanto, devemos nos concentrar no tamanho do efeito (FERREIRA;PATINO, 2015).

No presente estudo, o principal comparativo, entre os grupos C e A, apresentou uma igualdade estatisticamente significativa em duas análises, mesmo com amostras pequenas. É importante destacar que essa análise se baseia apenas no número de questões corretas e que outros fatores podem influenciar o desempenho clínico dos grupos, como experiência profissional, especializações individuais, situações clínicas reais, entre outros. Assim, é preciso considerar as limitações do próprio estudo, como amostras reduzidas, uma população de médicos de único centro e atuando apenas em ambiente assistencial hospitalar.

Para uma análise mais abrangente, podem ser realizadas outras avaliações e estudos complementares, ficando a sugestão de estudos futuros com maior número de profissionais envolvidos. Também consideramos a possibilidade de uma nova pesquisa para avaliar o impacto do uso do aplicativo entre os especialistas como ferramenta de reciclagem e aprimoramento.

7 CONCLUSÃO

A proposta neste projeto foi desenvolver um aplicativo que funcione em dispositivos móveis, com a intenção de aperfeiçoar a avaliação inicial e o cuidado clínico para pacientes com hematúria. Grande parte do conceito dessa ferramenta foi pensada levando em consideração seu uso por profissionais não especialista em urologia.

Nesse estudo, a elaboração de algoritmos amplos e detalhados se mostrou como ganho relevante. A escassez de fluxogramas eficientes e integrados na literatura é um obstáculo a ser vencido na avaliação da hematúria.

O aplicativo evidenciou um efeito substancial na melhoria das escolhas médicas iniciais e terapêuticas ligadas à pacientes com hematúria. Esse notável aprimoramento de médicos não urologistas se equiparou ao nível de habilidade dos especialistas em tratar clinicamente esses pacientes.

REFERÊNCIAS

ABBOTT, P. A.; BARBOSA, S. F. F. Using Information Technology and Social Mobilization to Combat Disease. *Acta Paulista de Enfermagem*, v. 28, n. 1, p. 1–1, 2015.

AGOSTINHO, M. R. et al. Protocolo De Encaminhamento Para Urologia Adulto. 2015. Disponível em: <www.telessauders.ufrgs.br>. Acesso em 27 jun. 2020.

AGRESTI, A. FINLAY, B. Métodos Estatísticos para as Ciências Sociais. Porto Alegre: Penso. 2012.

AVELLINO, G. J.; BOSE, S.; WANG, D. S. Diagnosis and management of hematuria. *Surgical Clinics*, v. 96, n. 3, p. 503-515, 2016.

BARBETTA, P. A. Estatística Aplicada às Ciências Sociais. 7.ed. Florianópolis: Ed. Da UFSC, 2011.

BAROCAS, D. A. et al. Microhematuria: Aua/sufu guideline. *The Journal of urology*, v. 204, n. 4, p. 778-786, 2020.

BOLENZ, C. et al. The investigation of hematuria. *Deutsches Ärzteblatt International*, v. 115, n. 48, p. 801, 2018.

BORUFF, J. T.; STORIE, D. Mobile devices in medicine: a survey of how medical students, residents, and faculty use smartphones and other mobile devices to find information. *Journal of the Medical Library Association: JMLA*, v. 102, n. 1, p. 22, 2014.

BRASIL. Conselho Nacional de Secretários de Saúde. Ciência e Tecnologia em Saúde / Conselho Nacional de Secretários de Saúde. – Brasília : CONASS, 2011c

BUTEAU, A. et al. What is evaluation of hematuria by primary care physicians? Use of electronic medical records to assess practice patterns with intermediate follow-up. *UrologicOncology*. v. 32, p. 128-134, 2014.

CARLOS, D. A. O. et al. Concepção e avaliação de tecnologia mHealth para promoção da saúde vocal. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação*, n. 19, p. 46, 2016.

CHUNG, H. et al. Microscopic hematuria in children. *Urological science*, v. 22, n. 3, p. 93-96, 2011.

CURY, C. A. et al. Investigação do paciente com hematúria. In: CÉSAR NARDI, *Urologia Brasil*. 1. ed. São Paulo: PlanMark, 2013. p. 419-422.

DAVIS, R. et al. Diagnosis, evaluation and follow-up of asymptomatic microhematuria (AMH) in adults: AUA guideline. *The Journal of urology*, v. 188, n. 6S, p. 2473-2481, 2012.

FELDMAN A, HSU C, KURTZ M, CHO K Etiologia e avaliação da hematúria em adultos. Wolters Kluwer Health. 2013. Disponível em: <http://www.uptodate.com/contents/etiologia-and-evaluation-of-hematuria-in-adults>

FERREIRA, J. C.; PATINO, C. M. O que realmente significa o valor-p? *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, São Paulo, v. 41, n. 5, p. 485-485, 2015.

FRIEDLANDER, D. F. et al. Variation in the intensity of hematuria evaluation: a target for primary care quality improvement. *The American journal of medicine*, v. 127, n. 7, p. 633-640. e11, 2014.

FRIEDLANDER, D. F. et al. Variation in the intensity of hematuria evaluation: a target for primary care quality improvement. *The American journal of medicine*, v. 127, n. 7, p. 633-640. e11, 2014.

HANNAH, K. J.; BALL, M. J.; EDWARDS, M. J. A. Introdução à Informática em Enfermagem. 3 ed. – Porto Alegre: Artmed, 2009. 388p.

CHUNG, Hui-Ming et al. Microscopic hematuria in children. *Urological science*, v. 22, n. 3, p. 93-96, 2011.

HORSTMANN, M.; FRANIEL, T.; GRIMM, M. O. Differential diagnosis of hematuria. *Der Urologe*, v. 53, p. 1215-1226, 2014.

INGELFINGER, J.R . Hematúria em Adultos. *N Engl J Med*; 385 : 153 – 63, 2021.

JIMBO, M. Evaluation and Management of Hematuria. Disponível em:<<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0095454310000461?via=ihub>>. Acesso em: 15 nov. 2019.

JUBBER, I. Non-visible haematuria for the detection of bladder, upper tract, and kidney cancer: an updated systematic review and meta-analysis. Disponível em: <[https://www.europeanurology.com/article/S0302-2838\(19\)30776-6/fulltext](https://www.europeanurology.com/article/S0302-2838(19)30776-6/fulltext)>. Acesso em: 25 mai. 2020.

KAMEDA-SMITH, M. M. et al. Smartphone usage patterns by Canadian neurosurgery residents: a national cross-sectional survey. *World Neurosurgery*, v. 111, p. e465-e470, 2018.

KHADRA, M. H. et al. A prospective analysis of 1,930 patients with hematuria to evaluate current diagnostic practice. *The Journal of urology*, v. 163, n. 2, p. 524-527, 2000.

LOO, R. K., et al . Stratifying risk of urinary tract malignant tumors in patients with asymptomatic microscopic hematuria. *Mayo Clinic Proceedings*. 88: (2):129–38, 2013.

LOTAN, Y. Capsule Commentary on Bassett et al., Gender, Race, and Variations in the Evaluation of Microscopic Hematuria Among Medicare Beneficiaries. *Journal of general internal medicine*, v. 30, p. 491-491, 2015.

MAPURUNGA, B. M. Desenvolvimento de aplicativo móvel para auxiliar médicos não urologistas no tratamento da hiperplasia prostática benigna. 2022. 75f. Dissertação (Mestrado Profissional em Biotecnologia em Saúde Humana e Animal), Universidade Estadual do Ceará, 2022.

MATOS, J. M. et al. Elaboração e desenvolvimento de aplicativo para dispositivos móveis para manejo do paciente portador de coagulopatias hereditárias pelo profissional da atenção primária em saúde. 2018. 124f. Dissertação (Mestrado) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Laboratório de Telessaúde. Pós-graduação em Telemedicina e Telessaúde, 2018.

MCANINCH, W. J. ; LUE, T. F. *Urologia geral de Smith e Tanagho*. 18. ed. Porto Alegre: AMGH, 2014. 751 p. ISBN 978-85-8055-370-3. 309 – 324.

NIELSEN M.; QASEEM A. Hematuria as a marker of occult urinary tract cancer: advice for high-value care from the American college of physicians. *Ann Intern Med*.164: 488-497, 2016.

APÊNDICE A – Cronograma da Pesquisa

<u>ATIVIDADE</u>	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12
Elaboração do projeto	X	X	X									
Levantamento teórico sobre o tema				X	X	X						
Modelagem e protótipo do aplicativo							X	X				
Submissão na Comissão de Pesquisa da SCMS									X	X		
Submissão a plataforma Brasil											X	X
<u>ATIVIDADE</u>	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20	M21	M22	M23	M24
Apreciação	X											
Liberação do comitê de ética e pesquisa		X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Coleta de dados										X		
Consolidação dos dados coletados e produção dos resultados e discussões.										X		
Conclusão e formatação do trabalho										X		

APÊNDICE B – Questionário do aplicativo

INSTRUÇÕES DO QUESTIONÁRIO INTEGRANTE DA DISSERTAÇÃO: DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVO DE CELULAR PARA MANEJO CLÍNICO DA HEMATÚRIA POR MÉDICO NÃO ESPECIALISTA EM UROLOGIA.

Você recebeu essa prova com 5 casos fictícios de pacientes com sinais/sintomas de hematúria.

- Responda-a baseado na sua prática clínica diária ou utilizando o aplicativo caso você tenha sido sorteado (a) para utilizá-lo.
- Não há necessidade de identificar essa prova.
- As notas individuais dessa prova não serão divulgadas a terceiros.

PERGUNTAS:

1. Paciente do sexo masculino, 22 anos, chega à emergência com queixa de hematúria macroscópica há 24 horas. Nega qualquer sintoma do trato urinário baixo. Apenas relata algum desconforto ao eliminar alguns coágulos pela urina. Nega tabagismo, comorbidades ou qualquer antecedente relevante. Não faz uso de medicação alguma no momento. Exame físico normal. Qual a conduta a ser seguida?

- a) Conduta expectante.
- b) Iniciar antibioticoterapia empírica.
- c) Tomografia de vias urinárias com contraste.
- d) Encaminhamento ao nefrologista.
- e) Iniciar citrato de potássio e fenazopiridina.

2. Paciente do sexo feminino, 66 anos, tabagista, percebe aparecimento de macrohematúria sem coágulos há cerca de 03 horas. Nega qualquer sintoma do trato urinário baixo. Hipertensa controlada e em uso de losartana. No momento, aposentada, mas com história ocupacional de trabalho em indústria têxtil. Procura prontamente o pronto-socorro mais próximo. Paciente é mantida em observação e é realizado um sumário de urina (EAS) com o seguinte resultado: Microscopia urinária (MU) – sem comemorativos, hemoglobina ausente (teste da fita). Qual a conduta a ser seguida?

- a) Tomografia de vias urinárias com contraste.

Continuação do apêndice B

- b) Iniciar antibioticoterapia empírica.
- c) Investigar pigmentúria.
- d) Progesterona vaginal tópica
- e) Solicitar citologia oncótica urinária.

3. Paciente do sexo masculino, 55 anos é portador de síndrome metabólica, inclusive diabetes. Durante avaliação de rotina com médico do posto de saúde, apresenta microhematúria no sumário de urina (EAS: microscopia 20 RBC, hemoglobínúria [teste da fita] 2+/4+). Trata hiperplasia prostática com doxazosina 2mg, porém ainda refere sintomas crônicos de armazenamento moderados. Nega sintomas urinários e está com bom estado geral no momento. Intrigado com a microhematúria, o médico da família solicita novamente o EAS, evidenciando, além da microhematúria (15 RBC, hemoglobínúria [teste da fita] +/4+), uma proteinúria 2+/4+. Em relação à investigação da hematúria, qual a conduta a ser tomada?

Legenda: RBC – Glóbulos vermelhos no campo de maior aumento.

- a) Conduta expectante.
- b) Iniciar antibioticoterapia empírica.
- c) Tomografia de vias urinárias com contraste.
- d) Citologia oncótica urinária
- e) Encaminhamento ao nefrologista.

4. Mulher adulta, comerciante, 46 anos, durante avaliação rotineira com ginecologista, refere disúria terminal, urgência miccional e polaciúria há 05 meses. Nega tabagismo. Amenorréica por uso de DIU hormonal(dispositivo intra-uterino), G2P2A0 e nega uso de medicações de uso rotineiro. Sem histórico familiar

importante. Relata recorrência de quadro urinário semelhante, sempre com uroculturas sem crescimento bacteriano. O médico iniciou terapia empírica com fosfomicina dose única, mas sintomas permanecem. Após 14 dias do uso do antibiótico, sumário de urina (EAS) e urocultura (UC) são solicitados: EAS – microhematúria ++++/4+, leucócitos ausentes, proteinúria ausente, hemácias bem formadas na microscopia; UC sem crescimento bacteriano. Paciente é encaminhada para seguimento no posto de saúde, onde médico solicita novo EAS e UC. Resultados vem semelhantes e sintomas persistem. Nesse momento, qual a melhor conduta para essa paciente?

- a) Novo curso de antibiótico de amplo espectro
- b) Urotomografia contrastada e cistoscopia
- c) Indicar fisioterapia do assoalho pélvico
- d) Investigar pigmentúria
- e) Progesterona vaginal tópica

5. Mãe leva filho de 05 anos ao médico da família devido evidência de microhematúria em exame pré-operatório de hernioplastia inguinal direita (EAS: microhematúria ++++/4+, leucócitos ausentes, proteinúria ausente, hemácias bem formadas na microscopia. Não há presença de nenhum sinal ou sintoma urinário importante. Criança hígida e sem comorbidades. Gestaçã, nascimento e desenvolvimento sem intercorrências. Novo EAS é solicitado com resultado muito semelhante ao anterior. Qual a conduta para esse caso?

- a) Ultrassonografia de vias urinárias.
- b) Uretrocistografia retrógrada e miccional
- c) Antibioticoterapia
- d) Seguimento clínico
- e) Citologia oncótica

APÊNDICE C – ORÇAMENTO

Materiais/Serviços	Quantidade	Valor unitário	Valor total
Material de escritório (Resma de papel, caneta),	1	50,00	50,00
Serviços de impressão	50	0,50	25,00
Serviço desenvolvimento do aplicativo	1	3.000,00	3.000,00
Total	-	-	3.750,00

O estudo será custeado durante todo processo pelo pesquisador, sem repercutir custos a instituição a qual será realizada a pesquisa.

ANEXO A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

SANTA CASA DE MISERICÓRDIA DE SOBRAL

Pesquisador Responsável: Luís Antônio Lima Solon

Endereço: Rua Tarcísio Mota, 840. Bairro: Cidade Pedro Mendes Carneiro.

CEP - 62032010 – Sobral – CE.

Fone: (88) 99484 – 5170.

E-mail: luis.solon@terra.com.br

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título do Projeto de pesquisa: DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVO DE CELULAR PARA MANEJO CLÍNICO DA HEMATÚRIA POR MÉDICO NÃO ESPECIALISTA EM UROLOGIA.

Pesquisador Responsável: Rafael Paiva Arruda

Nome do participante:

Data de nascimento:

SANTA CASA DE MISERICÓRDIA DE SOBRAL

Pesquisador Responsável: Rafael Paiva Arruda

Endereço: Rua Ticiano Dias Ribeiro Filho, 1397. Bairro: Dr. Juvêncio de Andrade.

Cep: 62.039-240.

CEP - – Sobral - CE

Fone: (88) 992074150

E-mail: rafa.rpa@gmail.com

O Sr.(a) está sendo convidado(a) como voluntário(a) a participar da pesquisa intitulado “DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVO DE CELULAR PARA MANEJO CLÍNICO DA HEMATÚRIA POR MÉDICO NÃO ESPECIALISTA EM UROLOGIA” de responsabilidade do pesquisador Rafael Paiva Arruda. Leia cuidadosamente o que se segue e pergunte sobre qualquer dúvida que você tiver. Caso se sinta esclarecido(a) sobre as informações que estão

neste Termo e aceite fazer parte do estudo, peço que assine ao final deste documento, em duas vias, sendo uma via sua e a outra do pesquisador responsável pela pesquisa. Saiba que você tem total direito de não querer participar.

Neste estudo desenvolvemos um aplicativo e pretendemos avaliar se tal instrumento pode auxiliar médicos não especialistas em Urologia a melhorar o manejo de pacientes portadores de sangramento na urina, ou seja, hematúria. O motivo que nos leva a realizar esse estudo é de tentar melhorar a atuação inicial dos médicos generalistas em relação à hematúria, principalmente no atendimento inicial, identificando, de forma mais ampla, pacientes com sangramento urinário pertencentes ao grupo de risco. Além disso, será possível um melhor direcionamento de paciente para uma unidade especializada, assim como a identificação de sinais de alerta e urgência do caso.

Para este estudo adotaremos os seguintes procedimentos: Será solicitado a você que responda uma prova com 5 questões, de múltipla escolha, cujo tema será HEMATÚRIA. Você será sorteado(a) para fazer essa prova com ou sem a ajuda de um aplicativo de celulares. Caso seja sorteado, o aplicativo será instalado no celular do participante com ajuda do examinador. Aplicação do questionário será feito nas dependências da Santa Casa de Misericórdia de Sobral e do Hospital do Coração de Sobral. O público alvo será de médicos especialistas e generalistas que atuam nessa instituição. O tempo de resposta do teste será aferido. Nenhum encontro adicional será solicitado.

O risco que essa pesquisa poderá lhe oferecer será a ocorrência de algum mau funcionamento da função de seu aparelho celular após a instalação do aplicativo. Porém, o software foi desenvolvido com todos os critérios de segurança técnica. O pesquisador se compromete a custear o reparo do seu aparelho celular caso ocorra algum problema relacionado a esse aplicativo.

Caso ocorra algum dano comprovadamente decorrente da participação no estudo, os voluntários poderão pleitear indenização, segundo as determinações do Código Civil (Lei nº 10.406 de 2002) e das Resoluções 466/12 e 510/16 do Conselho Nacional de Saúde.

Como benefício, permitiremos que o software fique instalado gratuitamente no seu celular, para que você possa utilizá-lo quando quiser na sua prática clínica (caso ele seja efetivamente validado). Benefícios indiretos serão melhoria no atendimento de pacientes com hematúria nas unidades participantes.

Para participar deste estudo você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Você será esclarecido (a) sobre o estudo em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se a participar. Poderá retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido pelo pesquisador.

O pesquisador irá tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo.

Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a sua permissão.

Você não será identificado(a) em nenhuma publicação que possa resultar deste estudo.

Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma cópia será arquivada pelo pesquisador responsável na Santa Casa de Misericórdia de Sobral e a outra será fornecida a você.

Caso haja danos decorrentes dos riscos previstos, o pesquisador assumirá a responsabilidade pelos mesmos.

Eu, _____, portador do documento de Identidade _____ fui informado (a) dos objetivos do estudo: DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVO DE CELULAR PARA MANEJO CLÍNICO DA HEMATÚRIA POR MÉDICO NÃO ESPECIALISTA EM UROLOGIA, de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações e modificar minha decisão de participar se assim o desejar.

Declaro que concordo em participar desse estudo. Recebi uma cópia deste termo de consentimento livre e esclarecido e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Sobral, _____ de _____ de _____ .

Nome Assinatura participante/ Data

Nome Assinatura pesquisador/ Data

Nome Assinatura testemunha/ Data

Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar o CEP – Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual do Ceará - UECE

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ - UECE

AV. DR. SILAS MUNGUBA, 1700 - CAMPUS DO ITAPERI

FORTALEZA, CE. E-mail: cep@uece.br. Telefone: (85) 3101-9890



ANEXO B – COMITÊ DE ÉTICA

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Desenvolvimento de aplicativo de celular para manejo clínico da hematúria por médico não especialista em urologia.

Pesquisador: RAFAEL PAIVA ARRUDA

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 61415122.7.0000.5534

Instituição Proponente: PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOTECNOLOGIA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 6.471.175Apresentação do Projeto:

Projeto de pesquisa intitulado “Desenvolvimento de aplicativo de celular para manejo clínico da hematúria por médico não especialista em urologia”. Trata-se de um estudo analítico e transversal que se baseia no desenvolvimento e validação de um aplicativo/software para dispositivos móveis. Será realizado na Santa Casa de Misericórdia de Sobral(SCMS) e no Hospital do Coração(HC). Será criado um protótipo por meio do auxílio de especialistas da tecnologia da informação, seguindo os passos recomendados pela literatura: planejamento, concepção e modelagem.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Desenvolver um software/aplicativo, direcionado aos dispositivos móveis, visando melhorar a avaliação inicial e abordagem clínica de pacientes com Hematúria.

Objetivo Secundário:

- Criar um algoritmo de abordagem da hematúria, servindo como base para criação do aplicativo;
- Analisar o desempenho do software em um experimento simulado através da resolução de um questionário com casos clínicos por médicos;
- Avaliar o grau de usabilidade do aplicativo, utilizando questionário validado

Continuação do Parecer: 6.471.17

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Os riscos que essa pesquisa poderá causar são considerados, como risco mínimo. São riscos possíveis de acontecer durante a pesquisa: cansaço ou aborrecimento ao responder o questionário; constrangimento caso você verifique que não teve bom desempenho no teste; risco de quebra de sigilo e anonimato de seu questionário; desconforto e dores ao responder ao questionário; mau funcionamento da função de seu aparelho celular após a instalação do aplicativo. Porém, o software foi desenvolvido com todos os critérios de segurança técnica.

Benefícios:

Melhorar a atuação inicial dos médicos generalistas em relação à hematúria, principalmente no atendimento primário;

Identificar, de forma mais ampla, pacientes com hematúria pertencentes ao grupo de risco; Adequar um melhor direcionamento de paciente para uma unidade especializada, assim como a identificação de sinais de alerta e urgência do caso;

Diminuir a demanda de unidades de atendimentos especializadas em urologia e, conseqüentemente, reduzir os custos;

Aprimorar a prevenção secundária das neoplasias urológicas, aumentando assim as taxas de cura e diminuindo os custos de saúde pública;

Contribuir com a educação médica continuada para médicos atuantes no cenário da saúde básica.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa é relevante, tem forte conotação acadêmico-científica pois poderá possibilitar um manejo mais adequado da hematúria, permitindo a detecção precoce antes mesmo do agravo em curso cruzar o horizonte clínico e facilitar o encaminhamento de pacientes potenciais portadores de doenças malignas.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os termos de apresentação obrigatória estão em conformidade com as resoluções 466 e 510 da CONEP.

Recomendações:

Envio do relatório final ao término da pesquisa.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Aprovado

Continuação do Parecer: 6.471.175

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_DO_P ROJETO_1608791.pdf	20/09/2023 16:27:47		Aceito
Cronograma	Cronograma_novo.pdf	18/07/2023 20:33:23	RAFAEL PAIVA ARRUDA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_atualizado.pdf	18/07/2023 20:32:16	RAFAEL PAIVA ARRUDA	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	carta_de_anuencia_atualizada.pdf	18/07/2023 20:30:45	RAFAEL PAIVA ARRUDA	Aceito
Solicitação Assinada pelo Pesquisador Responsável	solicitacao_pesquisa.pdf	08/04/2022 15:36:35	RAFAEL PAIVA ARRUDA	Aceito
Declaração de Pesquisadores	declaracao_de_compromisso_sig.pdf	08/04/2022 15:32:18	RAFAEL PAIVA ARRUDA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_HEMATURIA.pdf	08/04/2022 15:30:12	RAFAEL PAIVA ARRUDA	Aceito
Orçamento	orcamento_mestrado_sig.pdf	08/04/2022 10:58:23	RAFAEL PAIVA ARRUDA	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_Rosto_final_hematuria.pdf	08/04/2022 10:30:52	RAFAEL PAIVA ARRUDA	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

FORTALEZA, 30 de
Outubro de 2023

Assinado por:
**Wilson Júnior de
Araújo Carvalho**
Coordenador(a)