



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ANÁLISES CLÍNICAS

RAIMUNDO GLADSON CORRÊA CARVALHO

DESENVOLVIMENTO DE TECNOLOGIA ASSISTENCIAL PARA INFORME
RÁPIDO DE RESULTADOS DE MICROBIOLOGIA A PROFISSIONAIS DA SAÚDE
(MICAPP)

Produto Técnico
2021

RAIMUNDO GLADSON CORRÊA CARVALHO

DESENVOLVIMENTO DE TECNOLOGIA ASSISTENCIAL PARA INFORME RÁPIDO DE RESULTADOS DE MICROBIOLOGIA A PROFISSIONAIS DA SAÚDE (MICAPP)

Produto Técnico, parte da Dissertação de Mestrado apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Análises Clínicas (PPGAC), do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Pará para obtenção do título de Mestre em Análises Clínicas, sob a orientação da profa. Dra. Mioni Thieli Figueiredo Magalhaes de Brito e Pro^o. Dr. Lacy Brito Junior.

Aprovado conforme descrito na ata de exame de defesa da dissertação, ocorrido em 21 de setembro de 2020.

Banca Examinadora

Prof^a. Dra. Danielle Costa Carrara Couto (UFPA)

Prof^o. Dr. Robson José de Souza Domingues (UEPA)

Prof^a. Dra. Andréa Luciana Soares da Silva (UFPA)

Licença Creative Commons



Atribuição - CC BY

Esta licença permite que outros distribuam, remixem, adaptem e criem a partir do seu trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que lhe atribuam o devido crédito pela criação original. É a licença mais flexível de todas as licenças disponíveis. É recomendada para maximizar a disseminação e uso dos materiais licenciados.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a)
autor(a)

C331d CARVALHO, RAIMUNDO GLADSON CORRÊA CARVALHO
DESENVOLVIMENTO DE TECNOLOGIA
ASSISTENCIAL PARA INFORME RÁPIDO DE
RESULTADOS DE MICROBIOLOGIA A PROFISSIONAIS
DA SAÚDE (MICAPP). : micAPP / RAIMUNDO GLADSON
CORRÊA CARVALHO CARVALHO. — 2020.
58 f. : il. color.

Orientador(a): Prof^ª. Dra. Mioni Thieli F. M. de Brito Brito
Coorientador(a): Prof. Dr. Lacy Brito Junior
Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em
Análises Clínicas, Instituto de Ciências Biológicas,
Universidade Federal do Pará, Belém, 2020.

1. Resistência BacterianaAplicativo móvel para
microbiologia. 2. Infecção Hospitalar. 3. Tecnologia
móvel. 4. Aplicativo móvel para microbiologia. I. Título.

CDD 610

RESUMO

DESENVOLVIMENTO DE TECNOLOGIA ASSISTENCIAL PARA INFORME RÁPIDO DE RESULTADOS DE MICROBIOLOGIA A PROFISSIONAIS DA SAÚDE (MICAPP).

Introdução: A tecnologia móvel é um importante aliado na comunicação em todas as áreas do conhecimento, revolucionando a área da saúde e a forma de lidar com situações envolvendo doentes e profissionais de saúde. **Objetivo:** Realizar levantamento bibliográfico sobre tecnologias assistenciais para saúde; Realizar um estudo observacional sobre o tempo de entrega de resultados de culturas e antibiograma; Desenvolver um modelo para aplicativo móvel que integre o público-alvo na gerência das informações de culturas bacterianas e antibiogramas; Desenvolver modelo para um banco de dados web do MICAPP; Implementar interface web para acesso as funcionalidades do aplicativo móvel; Diminuir o tempo de entrega dos resultados de culturas bacterianas.

Metodologia: Durante 6 meses observou-se o tempo de entrega dos resultados de culturas. A tecnologia foi desenvolvida em quatro etapas: 1ª diagnóstico situacional; 2ª revisões de literatura; 3ª Identificação dos critérios técnicos, e público alvo; 4ª Construção da tecnologia. O aplicativo móvel (MICAPP) foi construído na plataforma *Firebase*, usando *Firebase Real Time*. **Resultados:** no estudo verificou-se que o tempo de entrega dos resultados é variado, não obedecendo um padrão, há resultados entregues em 1 hora, após a liberação, mas há resultados entregues com até 16 dias após a liberação pelo setor de microbiologia. A partir dessa observação desenvolveu-se um aplicativo móvel com três camadas, a camada 1 representa o banco de dados; camada 2, camada lógica aplicação; camada 3 representa a interface. Uma interface de navegação com 5 opções: Antibióticos, onde localizam-se os nomes dos antibióticos; Bactérias, onde encontram-se nomes de gêneros e espécies bacterianas; Informações do paciente, onde situam-se as informações de cadastros do paciente; Pedidos, onde encontram-se os resultados dos exames; e Alertas onde localizam-se as mensagens e de onde se dispara os alertas. **Discussão:** atualmente as tecnologias de informação e comunicação utilizadas em saúde possibilitam estruturar e processar dados em tempo real, além de permitir o compartilhar entre colaboradores envolvidos em assistência saúde (GUIMARAES; GODOY, 2012). Este estudo corrobora com a ideia de Guimarães e Godoy (2012), pois o **MICAPP** compartilha informações em menor tempo em relação as práticas atuais em laboratórios, a ferramenta recebe e organiza dados em tabelas estruturadas com concentração inibitória mínima, interpretação de resistentes e sensíveis. Não observou-se na literatura, trabalhos ou normas que padronizem o tempo de entrega de resultados de culturas, na observação ao longo de seis meses verificou-se uma falta de padronização no tempo para entrega dos resultados com tempo oscilando de 1h hora a 16 dias **Conclusão:** A construção do aplicativo trará benefícios aos profissionais de saúde e pacientes no que se refere a infecção bacteriana, uma vez que o mesmo possui recursos para processar, armazenar e compartilhar informações, visto que notou-se que o tempo para entrega de resultado de culturas é bastante variado. **Palavras-chaves:** Resistência Bacteriana; Infecção Hospitalar; Tecnologia móvel; Aplicativo móvel para microbiologia

ABSTRACT

DEVELOPMENT OF ASSISTENTIAL TECHNOLOGY FOR QUICK INFORM OF MICROBIOLOGY RESULTS TO HEALTH PROFESSIONALS (MICAPP).

Mobile technology is an important ally in communication in all areas of knowledge, revolutionizing the healthcare sector and the way of dealing with situations involving patients and health professionals. **Objective:** Perform a bibliographic survey about technologies assistance for health care; Conduct an observational study on the delivery time of culture results and antibiograma; Develop a model for a mobile application that integrates the target audience in the management of bacterial cultures and antibiograms; Develop a model for a MICAPP database network; Implement web interface to access the functionalities of the mobile application; Reduce the delivery time of the results of bacterial cultures. **Methodology:** During 6 months the delivery time of the results of cultures was observed. The technology was developed in four stages: 1^a situational diagnosis; 2^a literature reviews; 3^a Identification of technical criteria and target audience; 4^a Technology production. The mobile application (MICAPP) was built on the Firebase platform, using Firebase Real Time. **Results:** In the study it was found that the delivery time of the results is varied, not obeying a standard, there are results delivered in an hour after the release, but there are results delivered within 16 days after the release by the microbiology sector. From that observation, a mobile application with three layers was developed, layer 1 represents the database; layer 2 represents the firebase; layer 3 represents the user. A navigation interface with 5 options: Antibiotics, where antibiotic names are found; Bacteria, where names of genera and bacterial species are found; Patient information, where patient registration information is found; Orders, where are the results of the exams and Alerts where messages are located and where alerts are triggered. **Discussion:** Currently the information and communication technologies used in health make it possible to structure and process data in real time, in addition to allowing sharing among employees involved in assistance health care (GUIMARAES et al., 2012). This study corroborates the idea of Guimarães e Godoy (2012), because the MICAPP shares information in less time in relation to current practices in laboratories, the tool receives and organizes data in structured tables with minimal inhibitory concentration, interpretation of resistant and sensitive. **Conclusion:** Building the app will benefit health care professionals and patients with regard to bacterial infection, since it has resources to process, store and share information, since it was noted that the time for delivery of cultures results is varied.

Key words: Bacterial resistance; Hospital Infection; Mobile technology; Mobile application for microbiology.

3. OBJETIVOS

3.1 Geral

Desenvolver uma tecnologia assistencial, na forma de aplicativo móvel para microbiologia identificado como (*MICAPP*), que funcione em sistema *ANDROID*, com conversão para *IOS* e *Web* capaz de informar e sinalizar em tempo real o resultado de culturas bacterianas e antibiogramas de forma remota em menor tempo possível para uso por profissionais da saúde, contribuindo dessa forma com a arte de ensinar e aprender na relação com profissionais instrutores e alunos da área de saúde.

3.1.1 Específicos

- Realizar uma análise observacional entre abril e setembro de 2019 sobre comunicação da informação após liberação de resultados de cultura e a entrega destes aos prescritores dos mesmos;
- Desenvolver um modelo para aplicativo móvel que integre o público-alvo (Médico, Enfermeiros, Biólogos, Biomédicos e Farmacêuticos), na gerência das informações de culturas bacterianas e antibiogramas;
- Facilitar o compartilhar e o ensinamento de instruções terapêutica de antibioticoterapia in loco a partir do resultado de exame direto no *MICAPP*;
- Desenvolver modelo para um banco de dados web do *MICAPP*;
- Implementar interface *web* para acesso as funcionalidades do aplicativo móvel;
- Diminuir o tempo de entrega dos resultados de culturas bacterianas.

4. METODOLOGIA

O app **Vigilante Microbiológico** foi idealizado por Raimundo Gladson Corrêa Carvalho, estudante da Pós-graduação em Análises Clínicas da UFPA. Este aplicativo foi desenvolvido entre abril e setembro de 2019 e tem por objetivo ser uma plataforma móvel e web de registro e controle dos resultados de cultura e antibiograma de pacientes com infecções bacterianas, possuindo um sistema de notificações para alterações e criação de novos registros.

O aplicativo foi desenvolvido pelo programador Amir Zahlan sob a gerência do Gladson Carvalho, utilizando o *framework* *cross-platform Ionic* e a plataforma *Firebase*. Toda documentação para registro do software e testes de validação de funcionalidades do APP foram realizados por Felipe Gusmão Araújo, aluno de graduação do curso de Ciência da Computação da UFPA, portanto, todas as ferramentas, APIs e *frameworks* utilizadas neste processo foram descritas com base em testes exploratórios do software e do código fonte, em conjunção com o estudo das suas documentações.

4.1 Tipo de Estudo

Este estudo é do tipo pesquisa metodológica de desenvolvimento que, segundo Polit e Beck (2011) é aquela que investiga, organiza e analisa dados para construir, validar e avaliar instrumentos e técnicas de pesquisa centrada no desenvolvimento de ferramentas específicas, neste caso, de desenvolvimento tecnológico, para a coleta de dados com vistas a melhorar a confiabilidade e validade desses instrumentos.

Para tanto esta pesquisa foi desenvolvida em quatro etapas: 1ª diagnóstico situacional sobre a comunicação de resultados de cultura e antibiograma a prescritores; 2ª revisões de literatura; 3ª Identificação dos critérios técnicos e público alvo (Médico, Enfermeiros, Biólogos, Biomédicos e Farmacêuticos); 4ª Construção da tecnologia elaborada pelo pesquisador e executada por um profissional autônomo sob condições de ganho financeiro.

4.2 Fases do Estudo

4.2.1 Primeira etapa – Diagnóstico observacional.

Foi baseada no diagnóstico observacional sobre a rotina de comunicação do Laboratório de Patologia Clínica Dr. Paulo Azevedo situado no município de Belém PÁ quanto aos resultados de cultura e antibiograma a prescritores a partir de dados obtidos do próprio laboratório, e das comissões de controle de infecção hospitalar (CCIH) dos hospitais conveniados e atendidos no mesmo, no período de setembro 2019 a março de 2020. No apêndice I consta a autorização para coleta de dados no Laboratório no qual fez-se o diagnóstico observacional.

4.2.2 Segunda etapa – Levantamento bibliográfico.

Foi baseado no levantamento da literatura em artigos originais, revisões bibliográficas, sites, aplicativos e tecnologias de base móvel existentes sobre a criação ou existência de aplicativos de microbiologia. Para tanto foi realizada busca ativa destes nas bases de dados SciELO, Medline/PubMed e Portal de Periódicos da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) e ainda nos sites oficiais do Ministério da saúde do Brasil e de nosocômios brasileiros de reconhecida competência científica, utilizando-se os descritores presentes no cenário científico da Saúde/Medical Subject Headings (DeCS/MeSH): “Aplicativos Móveis” (“Mobile Applications”), “Tecnologia e Aplicativos de Software” (“Technology”), “Testes de Sensibilidade Microbiana” (“Microbial Sensitivity Tests”), “resistência bacteriana” (“Drug Resistance Bacterial”) e “Interoperabilidade da Informação em Saúde” (“Health Information Interoperability”). Sendo que será utilizado o descritor controlado “Microbiologia” (“Microbiology”) associado por meio do operador booleano AND aos descritores supracitados.

Para a seleção das publicações incluídas na revisão, foram adotados como critérios de inclusão: artigos originais, teses, dissertações, monografias, revisões, sites, aplicativos e tecnologias de base móvel que tenham ligação direta com o tema e com o monitoramento de infecções bacterianas, que estavam disponíveis na íntegra e publicados no período compreendido entre 2009 e 2019. Foram excluídos: capítulos de livros, relatórios técnicos e artigos que, após leitura do resumo, não convergiram com o objeto deste estudo, além das publicações que se repetiram nas bases de dados e bibliotecas virtuais.

4.2.3 Terceira etapa – Identificação dos temas geradores

Os temas geradores foram identificados a partir do cotidiano e observação do processo de comunicação de resultados de exames de cultura e antibiograma a prescritores e outros profissionais de saúde (Médico, Enfermeiros, Biólogos, Biomédicos e Farmacêuticos). Temas geradores: tempo de entrega de resultados de cultura; Tempo para os cuidadores intervirem com tratamento no processo infeccioso.

4.2.4 Quarta etapa – Construção da tecnologia (Aplicativo móvel).

Constitui-se da identificação dos principais critérios técnicos e público-alvo que compõe a confecção da tecnologia criada, e consequentemente a criação do próprio Aplicativo móvel para Microbiologia (*MICAPP*).

O aplicativo possui 6 entidades, as quais servem para armazenar informações referentes ao paciente e seus exames, as mesmas são acessíveis na plataforma móvel *Firebase*, usando *Firebase Real Time*, utilizado em telefonia móvel com sistema *Android*, onde a comunicação é mediada pelos *Firebase Realtime database*, *Firebase Authentication*, *firebase Cloud Messaging* e permitirá o diálogo entre usuários e setores do sistema de laboratório. Com os dados sendo armazenados no sistema *Firebase Realtime database*, em sua base em tempo real, no *Firebase Authentication* que valida a senha do usuário, e no *firebase Cloud Messaging* que envia a mensagem aos usuários. O aplicativo foi desenvolvido para sistema *Android*, mas pode ser integrado ou convertido em *IOS* e *Web*.

As entidades criadas para o modelo do banco de dados (Figura 2), a primeira denominada de Antibióticos, para hospedar o nome dos antibacterianos registrados no app.

A segunda entidade denominada Bactérias, para hospedar o nome dos gêneros e das espécies bacterianas.

A terceira entidade denominada paciente, criada para hospedar informações pessoais dos pacientes.

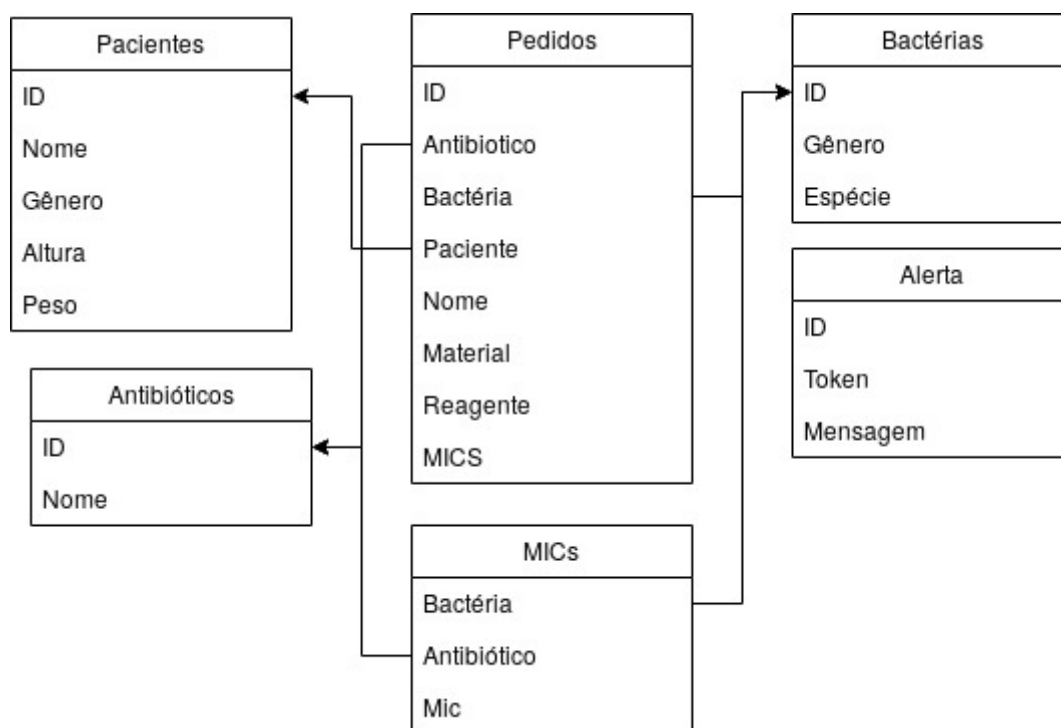
A quarta entidade, denominada Pedidos, hospeda o número de registro dos pacientes.

A quinta entidade para associar: nomes de espécies bacterianas, nome de antibióticos e valores de concentração inibitória mínima (MIC) denominada com a sigla MICs

E por fim a sexta entidade, denominada Alerta, para hospedar um sistema de alerta aos usuários do aplicativo.

Público-alvo: CCIH, Médicos e outros profissionais da área da saúde.

Figura 2: Esquema de Entidades do Banco de Dados do app MICAPP



Fonte: O autor (2019)

A ferramenta de documentação utilizada na arquitetura foi o Structurizr. Ela foi desenvolvida pelo próprio criador do modelo C4, Simon Brown, e permite a criação dos diagramas segundo os níveis de abstração do C4: Contexto, Container, Componente e Código/Classe (figura 3) (SIMON, 2011).

Figura 3: Legenda dos Diagramas C4 do app MICAPP

Fonte: Felipe Gusmão (2020).

O presente estudo não será submetido à análise a Plataforma Brasil ou Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) pertinente, pois trata-se apenas de desenvolvimento da ferramenta, não sendo está aplicada nesta ocasião. A figura 4 mostra o protocolo de registro de propriedade intelectual

Neste trabalho, visando representar a arquitetura do Vigilante Microbiológico de forma mais simples, direta e de fácil entendimento, foi utilizado também o modelo C4, desenvolvido por Simon Brown (2011). Este modelo tem como princípio básico a ênfase na abstração, ao invés da notação. Desta forma, segundo o seu criador, é possível focar na informação que se quer passar, deixando as estruturas de notação como foco secundário.

Figura 4: Protocolo de registro de produção intelectual na Univesitec/UFPA

CONSULTA DO PROCESSO 23073.016756/2019-31

INTERESSADOS DESTE PROCESSO

Processo: 23073.016756/2019-31

Origem do Processo: Interno

Data de Autuação: 21/06/2019 09:20

Usuário de Autuação: ELIZABETH FERREIRA DE MATOS

Tipo do Processo: 067.2 - PROGRAMAS, SISTEMAS, REDES DE INFORMÁTICA (INCLUSIVE LICENÇA E REGISTRACÃO DE USO E COMPRA)

Assunto Detalhado: SOLICITAÇÃO DE REGISTRO DE PROGRAMA DE SOFTWARE DE APLICATIVO.

Natureza do Processo: OSTENSIVO

Unidade de Origem: ARQUIVO CENTRAL (11.03)

Status: ATIVO

Data de Cadastro: 21/06/2019

Observação:

Tipo	Identificador	Nome
Unidade	113305	FACULDADE DE FARMACIA
Outros		RAIMUNDO GLADSON CORREA CARVALHO

5. RESULTADOS

Foram consultados 85 artigos, sendo 51 sobre Tecnologias Educativas, 16 sobre infecção hospitalar, 10 sobre resistência bacteriana, 6 sobre Comissão de Controle de Infecção Hospitalar (CCIH) e 2 sobre antibacterianos. Dos artigos consultados sobre aplicativos para microbiologia não foi encontrado nenhum artigo aplicável ao monitoramento tratamento e controle de infecção bacteriana.

Após o período de observação da entrega de resultados de culturas aos prescritores e cuidadores de pacientes com infecção bacteriana verificou-se que o tempo de entrega dos resultados é variado, não obedecendo um padrão, há resultados entregues em 1 hora após a liberação, bem como há resultados entregues com até 16 dias após a liberação pelo setor de microbiologia.

O apêndice II apresenta a Documentação de Requisitos de Software, nele descreve o aplicativo Vigilante Microbiológico como um software criado para registrar e controlar resultados de cultura e antibiograma, com comunicação dos resultados digitais, com acesso pela internet.

5.1 Análise e Modelagem

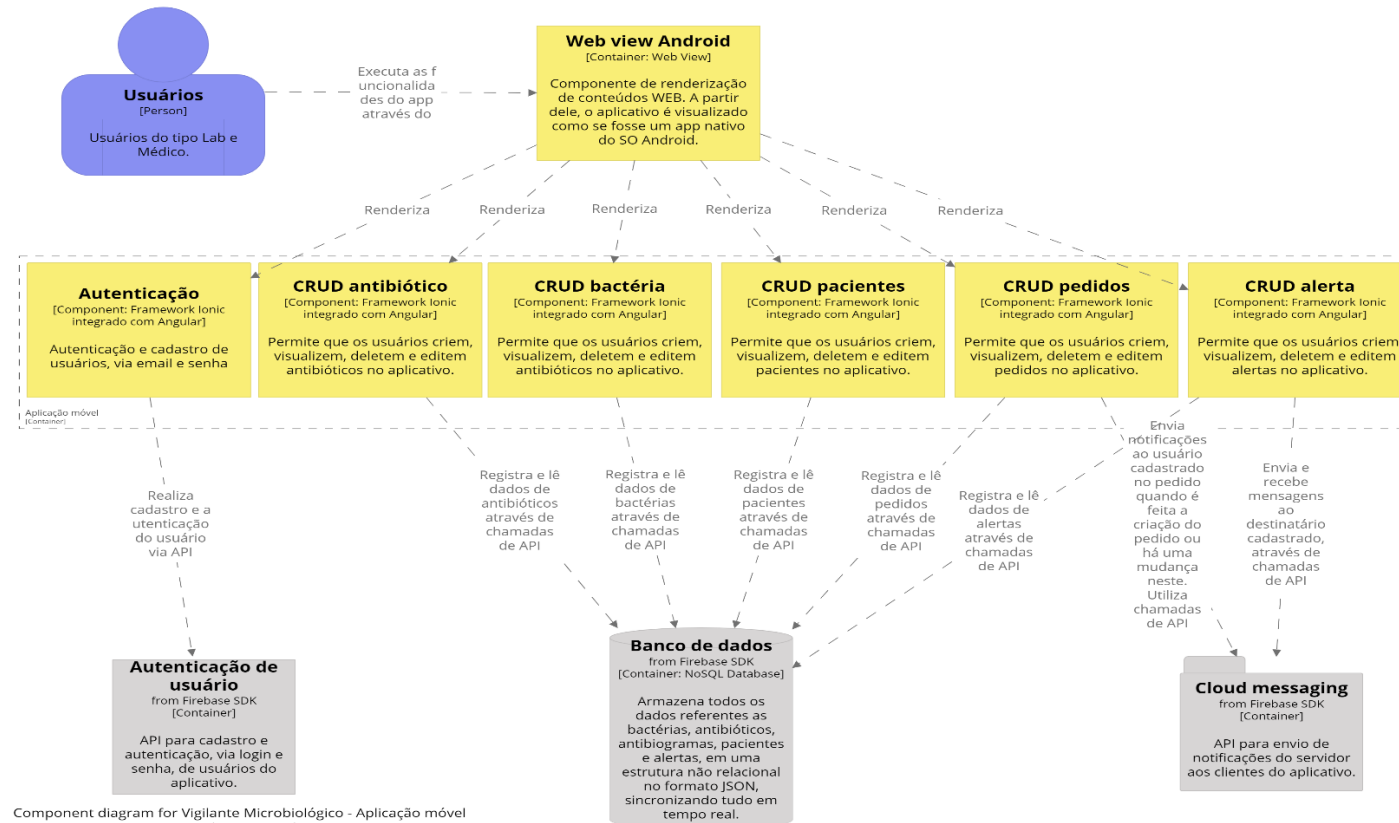
Neste espaço é descrito em detalhes o ambiente de processamento do produto.

5.1.1 Modelagem do app MICAPP

Os componentes representam as unidades lógicas que compõem os containers no modelo C4. Este nível apresenta uma visão mais próxima do código fonte, mostrando as funcionalidades principais da aplicação e como elas interagem entre si e com outros sistemas, mas sem expor classes, atributos e métodos. Nas figuras 5 e 6 temos os diagramas de componente feitos para o aplicativo MICAPP.

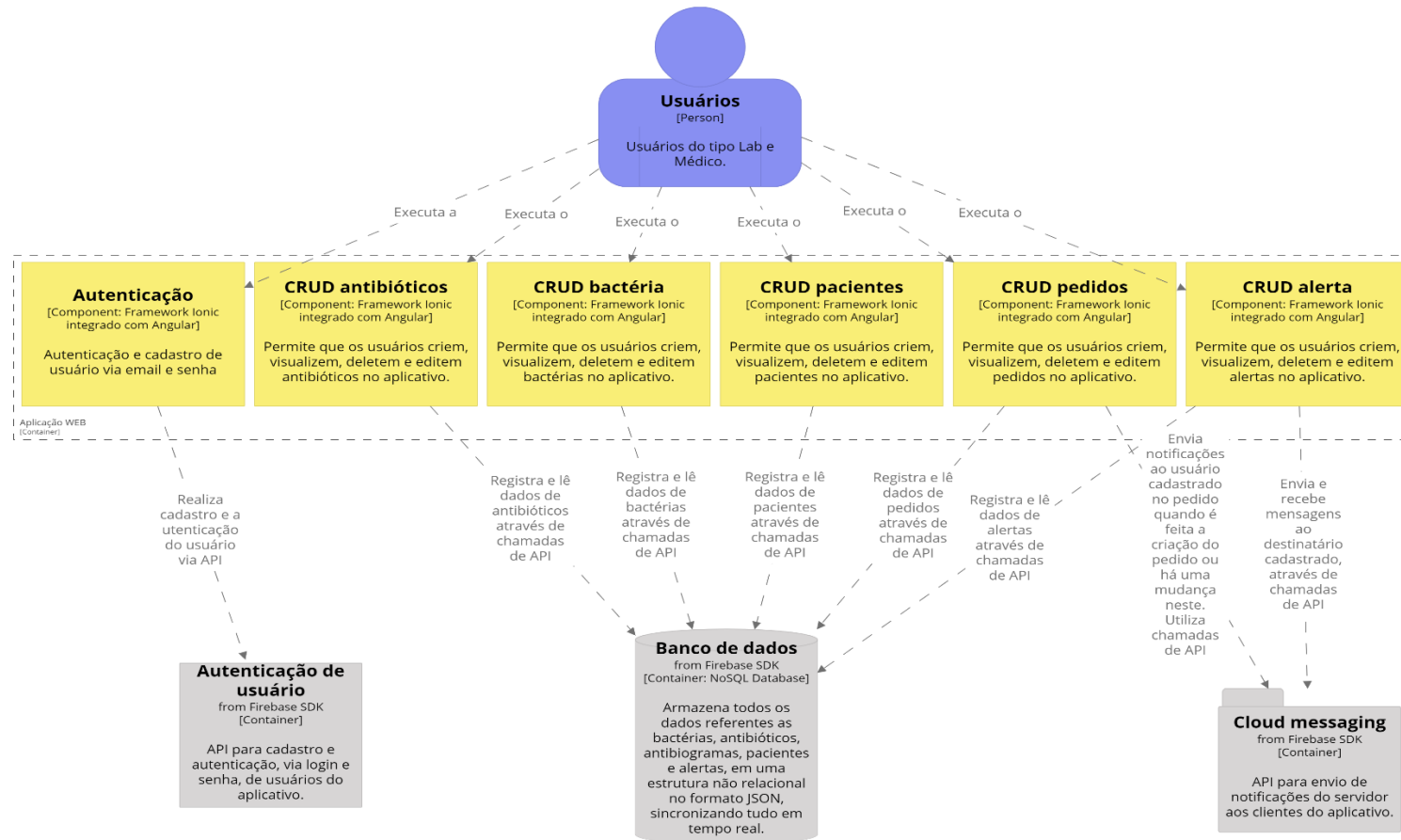
Neles é importante perceber que os componentes dos dois diagramas são exatamente os mesmos, pois a aplicação foi desenvolvida utilizando um *framework* multiplataforma que usa um único código fonte. Porém, o *WEB* utiliza o *browser* enquanto o móvel precisa da tecnologia *Web View Android* para visualização e execução, por isso, a necessidade da criação de dois diagramas distintos.

Figura 5: Diagrama de componentes do aplicativo WEB



Fonte: Felipe Gusmão (2020).

Figura 6: Diagrama de componentes do aplicativo móvel

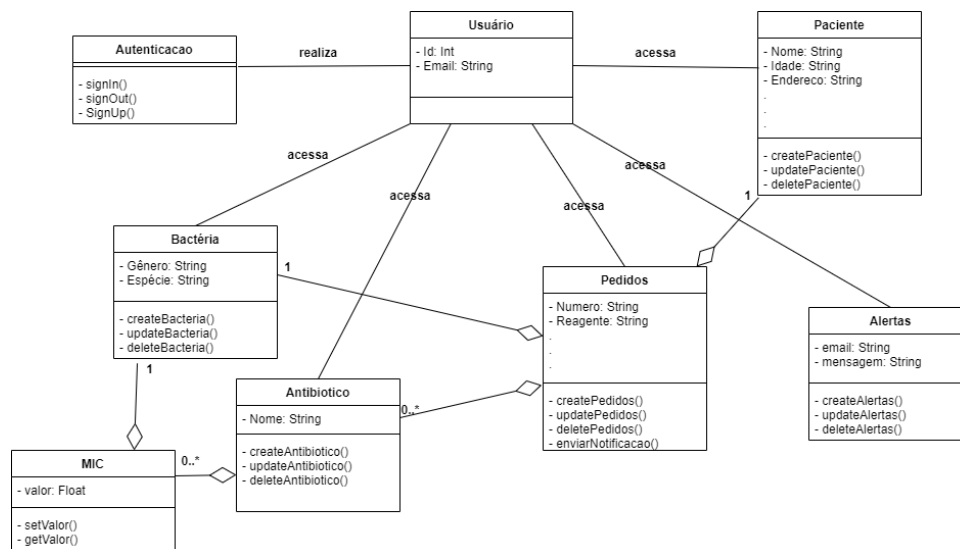


Component diagram for Vigilante Microbiológico - Aplicação WEB
quinta-feira, 24 de setembro de 2020 20:23 Horário Padrão de Brasília

Fonte: Felipe Gusmão (2020).

Por último, temos o nível de código ou classe, como também é chamado. Este é o mais baixo nível de abstração representado pelo modelo C4. É nesta etapa que classes, entidades, relacionamentos, métodos e atributos são diagramados utilizando a notação tradicional do *UML*, como pode ser visto na figura 7.

Figura 7: Diagrama de classes



Fonte: Felipe Gusmão (2020).

5.2 Descrição do fluxo de comunicação entre usuários e o aplicativo

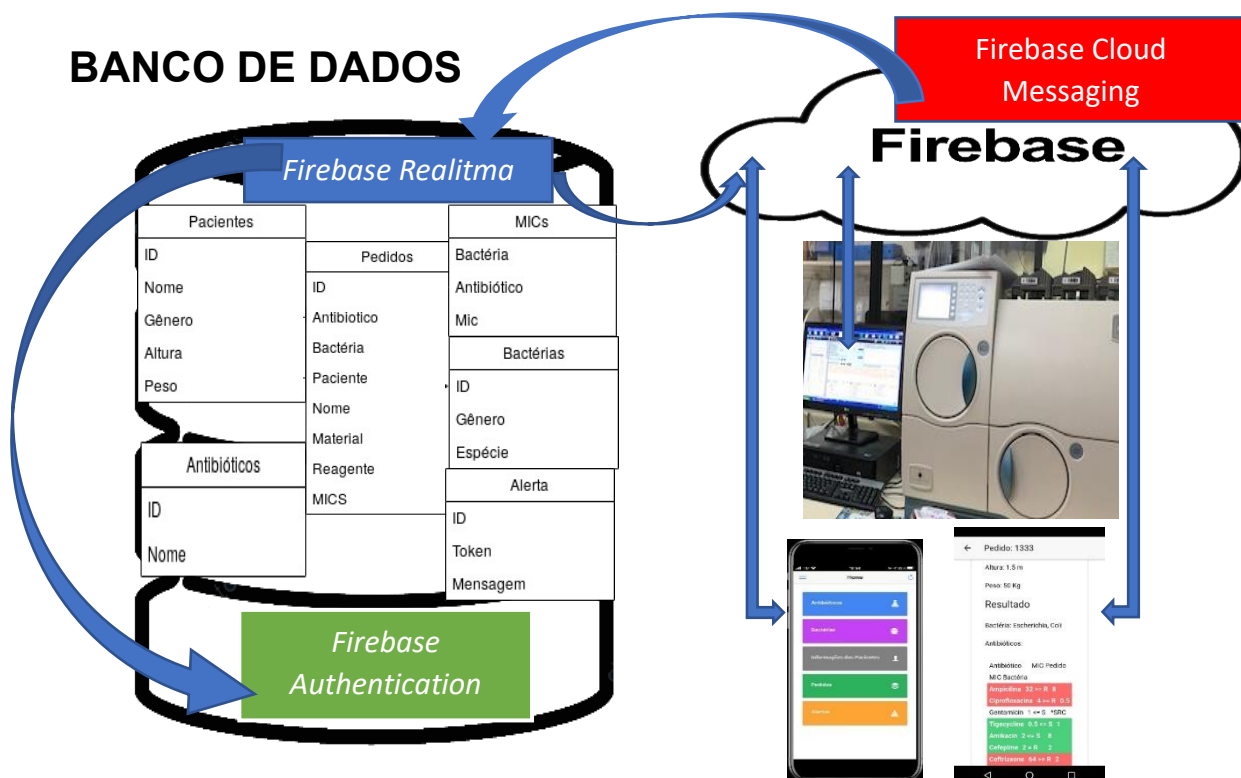
A mobile 1 representa o banco de dados, onde os resultados serão arquivados, com duas setas em sentidos opostos representando o fluxo da informação, indo da *firebase* até o banco de dados; e outra representando o retorno da solicitação de informação à *firebase*.

A mobile 2 representa a *firebase*, hospedada na nuvem, interligada ao usuário interno (Laboratório) que lhe enviará os resultados de cultura e antibiograma e a solicitação dos usuários internos ou externos.

A mobile 3 representa o usuário externo, interligado a *firebase*, por uma seta, esta disseminará a informação entregue pelo banco de dados a *firebase*.

A figura abaixo ilustra o processo de comunicação entre laboratório como fonte de geração de resultados e usuários, descritos no texto acima.

Figura 8: Esquema do fluxo de informações



Fonte: O autor (2019)

A figura abaixo mostra o campo de acesso por utilizadores, os quais usarão E-mail e senha para acessar as informações do aplicativo.

Figura 9: Campo de login do aplicativo

Log in

Email

Senha

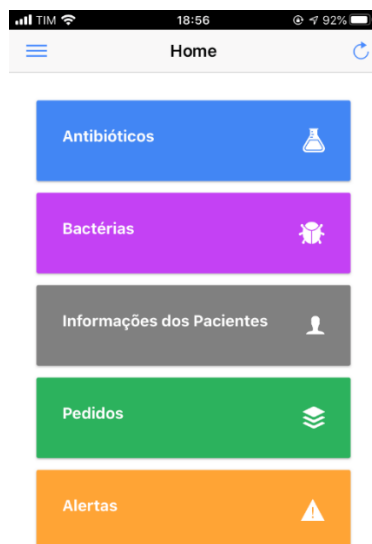
Entrar

Cadastrar

Fonte: O autor (2019)

A figura 10 apresenta a interface do aplicativo ilustrando o menu principal a ser explorado pelos usuários cadastrados.

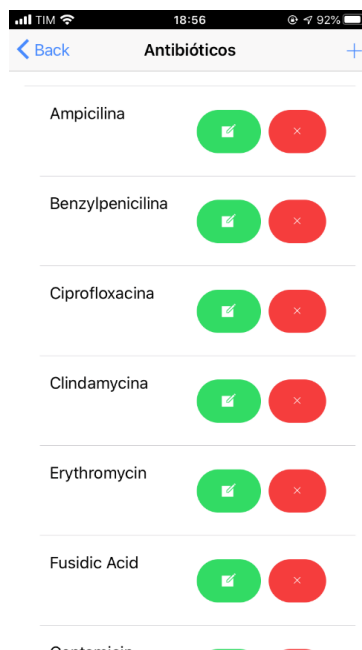
Figura 10: Interface de navegação



Fonte: O autor (2019)

As figuras de 11 a 18 mostram as telas de navegação dentro de cada opção do menu principal.

Figura 11: Tela com lista de antibióticos



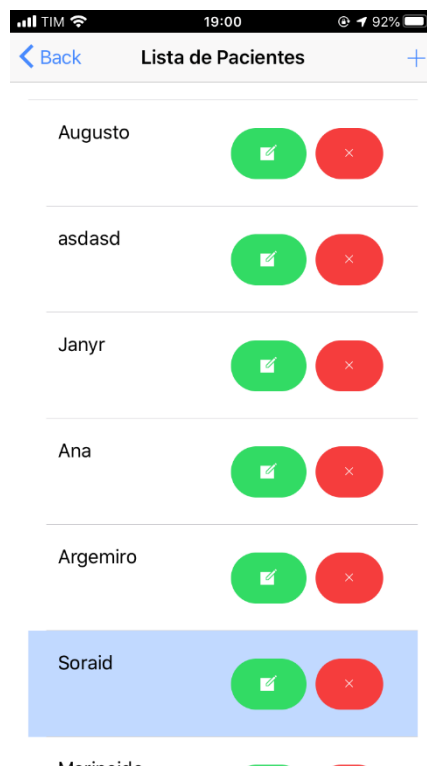
Fonte: O autor (2019)

Figura 12: Tela com lista de gêneros e espécies bacterianas



Fonte: O autor (2019)

Figura 13: Tela com lista de pacientes



Fonte: O autor (2019)

Figura 14: Tela de edição das informações dos pacientes

cancelar Editar Paciente

Usuário: lipegusmao...

Mensagem de Alerta

☐ Urgência?

Registro
asdasdasd

Nome
asdasd

Gênero Masculino

Data de Nascimento
08/03/2020

Idade
12

Procedência do Paciente
asdasd

Contato

Fonte: O autor (2019)

Figura 15: Tela com lista de pedidos

< Back Pedidos +

888
Quarta-feira, 8 de Abril de 2020 às 01:47

7777
Quarta-feira, 8 de Abril de 2020 às 01:44

1333
Segunda-feira, 5 de Agosto de 2019 às 18:23

1743
Segunda-feira, 5 de Agosto de 2019 às 18:12

4400

Fonte: O autor (2019)

Figura 16: Tela de edição de pedidos

cancelar Editar Pedido

Usuário: guedes-and... ▼

Paciente: Janyr ▼

Pedido
1333

Material
Sangue

Reagente
Reagente

Bactéria: Escherichia/... ▼

Antibióticos:

Amikacin		
2	...	S
Amoxicilin/Clavulanic Acid		
0		=
-		

Fonte: O autor (2019)

Figura 17: Tela com alertas

< Back Alertas +

amir.zahlan@gmail.com

☒ ☐

lipegusmao@yahoo.com.br

☒ ☐

Fonte: O autor (2019)

Figura 18: Tela de edição do alerta

cancelar Editar Alerta

Para amir.zahlan... ▾

Mensagem

asdasdsad

Enviar

Fonte: O autor (2019)

A figura 19 mostra uma solicitação do usuário ao exame do paciente com o resultado do exame evidenciando espécie bacteriana, antibióticos, MIC e interpretação de resistente, sensível ou intermediário.

Figura 19: Resultado de exame de cultura e antibiograma

← Pedido: 1333

Altura: 1.5 m

Peso: 50 Kg

Resultado

Bactéria: Escherichia, Coli

Antibióticos:

Antibiótico	MIC Pedido	MIC Bactéria
Ampicilina	32 >= R	8
Ciprofloxacina	4 >= R	0.5
Gentamicin	1 <= S	*SRC
Tigecycline	0.5 <= S	1
Amikacin	2 <= S	8
Cefepime	2 = R	2
Ceftriaxone	64 >= R	2
Cefuroxime	64 >= R	8
Cefotaxime	4 <= R	8
Ertapenem	0.5 <= S	1
Meropenem	0.25 <= S	2
Imipenem	0.25 <= S	2
Piperacilin/Tazobactam	4 <= S	8
Ampicillin/Sulbactam	4 >= S	8
Cefoxitin	4 <= R	*SRC
Ceftazidime	4 = R	2
Colistin	0.5 <= S	2

Fonte: O autor (2019)

6. DISCUSSÃO

Segundo Freire (1996), “A palavra tecnologia origina-se etimologicamente do grego (*tekhnologi*) que significa tratamento ou descrição sistemática de uma ou mais artes, práticas ou ofícios”. Com tal definição, depreende-se que a tecnologia é uma ferramenta que está presente na humanidade desde o início dos tempos, esta é, por tanto, um meio que induz ao aperfeiçoamento do cuidado permitindo novos meios de agir e fazer na saúde (SILVA, 2016).

A obra de Freire, sem dúvidas nos estimula a buscar novas maneiras para lidarmos com a saúde assim como em outras áreas, a maneira mais prática de lidar com doenças infecciosas, por exemplo, é poder gerar e entregar informações laboratoriais no menor tempo possível, assim dando subsídio ao corpo clínico para que possa terapeuticamente atuar de forma eficaz.

O uso das tecnologias em saúde representa a esperança de práticas aperfeiçoadas no que se refere aos cuidados assistenciais, burocráticos e administrativos entre partes envolvidas (NIETSCHE *et al.*, 2005) (SILVA, 2016).

Ao pensarmos em melhorar a comunicação entre laboratório e cuidadores de pacientes portadores de infecções bacterianas, esperamos que as questões descritas no parágrafo acima seja equalizadas, uma vez que a ferramenta proposta neste trabalho contempla a questão assistencial, desburocratizando o elaborar de esquemas terapêuticos com antibacterianos, desta forma administrar antibióticos de forma quantitativa e qualitativa.

Atualmente as tecnologias de informação e comunicação utilizadas em saúde possibilitam entre outros benefícios a facilidade de estruturar, organizar, armazenar e processar dados em tempo real, além de permitir o compartilhar a todos os colaboradores envolvidos em assistência saúde (GUIMARÃES; GODOY, 2012) (SHARMA, 2018).

Este estudo corrobora com a ideia apresentada por Guimarães e Godoy (2012) e Sharma (2018), pois o **MICAPP**, além de conseguir entregar resultados em menor tempo quando comparado as práticas atuais, a ferramenta ao receber os dados, os organizara em tabelas estruturadas com concentração inibitória mínima, interpretação de resistentes e sensíveis, podendo também compartilhar essas informações entre os colaboradores previamente cadastrados e envolvidos no tratamento do doente.

A literatura mundial classifica os aplicativos documentados de uso na área da saúde de acordo com a aplicabilidade para profissionais, direcionados ao uso específico em seu local ou área de atuação no sentido de auxiliar no diagnóstico, bem como em outras áreas como comunicação clínica, treinamento e aplicação a outras áreas (TIBES; DIAS; ZEM-MASCARENHAS, 2014).

A luz da literatura podemos classificar o **MICAPP** como tecnologia leve-dura, e assistencial, pois trata-se de tecnologia móvel (representando a parte dura/estrutura) de grande utilidade na área da saúde e leve quando esta auxiliará na tomada de decisão em casos de infecções bacterianas em curto tempo, mesmo que o Médico assistente esteja a distância do doente (MOREIRA, et al., 2018).

As ferramentas de comunicação móveis, sem dúvida nos fizeram vencer as limitações da mobilidade, visto que são de fácil operação, multifatoriais e portáteis, assim podemos transportá-las onde quer que vamos (OLIVEIRA; ALENCAR, 2017).

Nosso trabalho apresenta como resultado de produção, uma tecnologia móvel que elimina as limitações de distancias entre pacientes e assistentes, pois consegue entregar a informação onde quer que esteja o usuário assistente, corroborando então com a ideia exposta por Oliveira e Alencar (2017).

Os aplicativos móveis podem apresentar funcionalidades no sentido de melhorias como rapidez, e exatidão em processos terapêuticos, bem com acessibilidades a estes e aos pacientes, desta forma aumentando as chances de adesão ao tratamento, propiciando a curara com mais eficiência (TIBES; DIAS; ZEM-MASCARENHAS, 2014).

O estudo aqui apresentado comunga com o exposto por Tibes, Dias e Zem-Mascarenhas (2014), uma vez que apresenta funcionalidades que permitem melhorias e rapidez na comunicação de informações, além da exatidão das informações ao transmitir exatamente as informações construídas no laboratório, assim contribuído de forma eficaz no processo de cura da infecção.

A elaboração de tecnologias móveis como aplicativos móveis devem ser realizadas levando em conta as demandas específicas e necessidades do usuário para que a ferramenta possa ser utilizada na prática em tarefas da área

a que foi proposta (CATALAN *et al.*, 2011) (TIBES; DIAS; ZEM-MASCARENHAS, 2014).

Com vistas a otimizar o tratamento e dar suporte aprimorado à equipe nosso aplicativo foi idealizado e construído com objetivo de servir a Médicos, enfermeiros, Biomédico, Biólogos, Farmacêuticos e outros profissionais engajados na assistência aos doentes infectados por bactérias, uma vez que através do login, usando e-mail e senha do usuário cadastro é possível o acesso remoto, assim a prática da assistência a esses pacientes certamente será mais satisfatórias, este trabalho se compara as ideia de Tibes, Dias e Zem-Mascarenhas (2014) e Catalan e colaboradores (2011).

Diante do que mostra a literatura o aplicativo faz-se necessário à medida que auxiliará os profissionais no acesso às informações dos exames de cultura e antibiograma do paciente, com identificação do microrganismo e perfil de susceptibilidade aos antibacterianos em menor tempo, facilitando a tomada de decisão no sentido terapêutico e controle de infecção relacionada a assistência à saúde (IRAS).

Leoncio *et al.* (2019) relatam em seu estudo que nos Estados Unidos da America (EUA) um milhão e setecentos mil casos de IRAS são diagnosticados por ano, e que 100.000 doentes evoluem a óbito, gerando um gasto da ordem de 30 bilhões de dólares por ano.

As IRAS favorecem o aumento do tempo de hospedagem hospitalar, a seleção de microrganismos multirresistentes (MOMR), elevando os gastos com a utilização de antibacterianos de última geração para 2.000.000 de dólares ano, e provocando 23.000 óbitos, os autores mencionam que no Brasil não há estudos nesse sentido (LEONCIO *et al.*, 2019). Assim com auxílio no processo de comunicação pelo **MICAPP** espera-se que a incidência de morte por infecções bacterianas seja minimizada.

O ganho em aprendizado com o uso da ferramenta supracitada será inestimável, tendo em vista que os profissionais com os resultados sendo entregues de maneira rápida e segura, lhes permitirá o compartilhamento e discussão da terapia e de como ela deve ser instaurada. É inegável que a tecnologia facilitará a observação de teoria e prática também entre educador e formando.

No estudo verificou-se que o tempo de entrega dos resultados de culturas é variado, não obedecendo um padrão, há resultados entregues em 1 hora após a liberação, assim como há resultados entregues com até 16 dias após a liberação pelo setor de microbiologia, a demora na entrega dessas informações possivelmente impactam a vida do doente que nesses casos requer intervenção urgente com antibioticoterapia. Não observamos dados na literatura que expressem o tempo padrão para entrega de resultados de culturas.

Os elevados gastos com IRAS se devem ao desfecho dos casos de infecções, e estão relacionados tanto a escolha das drogas utilizadas no tratamento, quanto ao tempo de tomada de decisões no tange a questão terapêutica de tais infecções, entre outros fatores, com uma ferramenta de acesso remoto a intervenção terapêutica será mais breve resultando episódios mais satisfatórios.

Com acesso mais rápido a informação o Médico poderá agir de forma paliativa e preventiva, instaurando o esquema de antibioticoterapia e medidas de quebra das pontes de comunicação, com isolamento do doente e da equipe assistente, evitando a transmissão cruzada de IRAS no ambiente hospitalar quando necessário, com isso trazendo benéficos aos doentes, familiares, profissionais da saúde. Além de desonerar os processos de cuidados com controle e cura de infecções por bactérias (LEONCIO *et al.*, 2019).

A transmissão cruzada é um dos fatores responsáveis por disseminação de clones bacterianos multirresistentes em ambiente hospitalar, essa disseminação pode ser evitada, assim como as pontes de transmissão podem ser quebradas, descontinuadas quando se tem a informação da identificação e perfil de susceptibilidade do microrganismo em questão. Com o uso do **MICAPP** entregando a informação de forma remota, possibilitara ao profissional assistente instaurar barreiras com objetivo de quebra da continuidade de transmissão da bactéria. Corroborando com a ideia de Leoncio e colaboradores (2019).

Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) (2016) em seu Programa Nacional de Prevenção e Controle de Infecção Relacionada à Assistência à Saúde (2016-2020), a Comissão de Controle de Infecção Hospitalar (CCIH) foi instituída em 1998, a partir da portaria nº 2.616 do Ministério da Saúde, destinada a controlar e minimizar a incidência de infecções

relacionadas à assistência saúde, executando ações do programa nacional e controle de infecção hospitalar (*PCIH*).

Segundo a *ANVISA (2005)* o objetivo do laboratório de microbiologia não é apenas apontar o responsável por um determinado estado infeccioso, mas sim, indicar, através do monitoramento de populações microbianas, qual o perfil dos microrganismos que estão interagindo com o homem. Com essas informações, a equipe de saúde é capaz de definir quais microrganismos podem ser responsáveis pelo quadro clínico do paciente e assim, propor um tratamento mais adequado. a partir da obtenção de resultados e entrega com a máxima rapidez, propiciando o uso de antimicrobianos em tempo hábil para que se instaure a terapia.

O tempo de recebimento e uso do resultado de cultura e antibiograma assim como sua utilização, são elementos que contribuem de forma significativa para o sucesso de cura e controle de infecção hospitalar.

O aplicativo móvel **MICAPP** funcionará em acordo com o que determina **ANVISA**, diminuindo o tempo de entrega de informação, possibilitando a orientação de forma remota e permitindo a ação imediata da equipe cuidadora, bem como monitoramento da infecção.

Neste momento o app já implementado em sua primeira versão está passando por testes com usuários para ajustes e manutenção para finalizarmos o registro do software pela UFPA.

7. CONCLUSÃO

Este produto facilitará a comunicação entre profissionais e acadêmicos aprendizes da arte de cuidar de doentes, pois de posse dessa ferramenta, o resultado será entregue onde quer que esteja o usuário cuidador que ao visualizar o resultado do exame poderá compartilhar e discutir as decisões com seus alunos. Isto resultará na formação de profissionais mais qualificados e beneficiará tanto profissionais quando doentes.

REFERÊNCIAS

ABREU, S. *et al.* **Klebsiella pneumoniae y Escherichia coli productoras de beta-lactamasas de espectro extendido, aisladas en pacientes con infección asociada a los cuidados de la salud en un hospital universitario.** Enfermedades Infecciosas y Microbiología, vol. 34, núm. 3, julio-septiembre 2014. Disponível em: <https://www.medigraphic.com/pdfs/micro/ei-2014/ei143d.pdf>. Acesso em: 09 Set. 2019.

AGBOOLA, S. O.; et al. **Digital Health and Patient Safety.** JAMA. 2016;315(16):1697-1698. Doi:10.1001/jama.2016.2402

ALÓS, J. I. **Resistencia Bacteriana a los antibióticos: una crisis global.** Enferm Infecc Microbiol Clin, 2015; 33(10), 692-99.

ANDRADE, A. O.; et al. **Novas tecnologias aplicadas à saúde: integração de áreas transformando a sociedade.** Mossoró-RN, 2017. ISBN: 978-85-7621-164-8

ANDRADE, L. N.; DARINI, A. L. C. **Bacilos Gram-negativos produtores de beta-lactamasas: que bla bla bla é esse?** Journal of Infection Control. v. 6, n. 1. 2017. Disponível em: <http://www.jic.abih.net.br/index.php/jic/article/view/173/pdf>. Acesso em: 25 Out. 2020.

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Programa Nacional de Prevenção e Controle de Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde(2016-2020).** Gerência Geral de Tecnologia em Serviços de Saúde - GGTS, Brasil, 2016. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/documents/33852/3074175/PNPCIRAS+2016-2020/f3eb5d51-616c-49fa-8003-0dcb8604e7d9>. Acesso em: 10 Set. 2019.

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da Diretoria Colegiada- **RDC nº 302**, de 13 de outubro de 2005. Disponível em: http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/2718376/RDC_302_2005_CO MP.pdf/7038e853-afae-4729-948b-ef6eb3931b19. Acesso em: 07 out. 2019.

ARIZA, L. L. C.; OSPINO, M. J. R.; DELGADO, B. M. **Servicio de mHealth para supervisar medidas corporales de glucosa y tensión arterial.** EAC, La Habana, v.35, n.2, p.62-72, agosto 2014. Disponível em: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-59282014000200006&lng=es&nrm=iso. Acesso em: 08 Set. 2019.

BAÑO, J. R.; et al. **Treatment of Infections Caused by Extended-Spectrum-BetaLactamase-, AmpC-, and Carbapenemase-Producing Enterobacteriaceae**. Clinical Microbiology Reviews, fev 2018, 31 (2) e00079-17; DOI:10.1128 / CMR.00079-17.

BANOS, O.; et al. **Design, implementation and validation of a novel open framework for agile development of mobile health applications**. BioMedical Engineering OnLine 2015, 14(Suppl 2):S6. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1186/1475-925X-14-S2-S6>>. Acesso em: 01 Set. 2020.

BARRA D.C.C.; et al. **Metodologia para modelagem e estruturação do processo de enfermagem informatizado em terapia intensiva**. Texto Contexto Enferm [Internet]. Texto Contexto Enferm, 2016; 25(3):e2380015. Disponível em:< https://www.scielo.br/pdf/tce/v25n3/pt_0104-0707-tce-25-03-2380015.pdf>. Acesso: 01 Set. 2020.

BARROCAS, A. R. F. **Epidemiologia das beta-lactamases CTX-M, em bactérias Gram negativo, em Portugal**. Monografia (Dissertação de Mestrado) em Ciências Farmacêuticas. Faculdade de Farmácia da Universidade de Coimbra. 2016.

BARROSO, H.; SILVESTRE, A.; TAVEIRA, N. **Micologia médica**. Volume 1. Editora: Lidel, 2014. ISBN 978-989-752-057-0

BELISARIO, J. S. M. **Comparison of self-administered survey questionnaire responses collected using mobile apps versus other methods**. Cochrane Database Syst Rev. 2015 Jul 27;(7):MR000042. DOI: 10.1002/14651858.MR000042.pub2.

BRASIL. **TIC Saúde 2013: Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nos estabelecimentos de saúde brasileiros**. [livro eletrônico]. coordenador Alexandre, F. B. -- 2. ed. rev -- São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2015. Disponível em: <https://cetic.br/media/docs/publicacoes/2/tic-saude-2013.pdf>. Acesso em 07 Set. 2019.

BUNING, A. W.; et al. **Patient empowerment through provision of a mobile application for medication reconciliation: A proof of concept study**. BMJ Innovations, 2, 152–157. 2015. Doi:10.1136/bmjinnov-2015-000110

CASADEI, G. R.; BENNEMANN, R. M.; LUCENA, T. F. R. **Influência das redes sociais virtuais na saúde dos idosos**. ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro

Científico Conhecer - Goiânia, v.16 n.29, 2019. Disponível em: <http://www.conhecer.org.br/enciclop/2019a/sau/influencia.pdf>. Acesso: 04 Set. 2019.

CATALAN, V.M. Sistema NAS: **Nursing Activities Score em tecnologia móvel**. Rev Esc Enferm USP. 2011; 45(6):1419-26.

CESTARI, V. R. F. **Applicability of assistive innovations and technologies for Patient safety: integrative review**. Cogitare Enferm. (22)3: e45480, 2017. Disponível em: <http://docs.bvsalud.org/biblioref/2017/12/876320/45480-212388-1-pb.pdf>. Acesso em: 04 Set. 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/ce.v22i3.45480>

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GAGNON, M.P.; et al. **m-Health adoption by healthcare professionals: a systematic review**. Journal of the American Medical Informatics Association 23(1):212-20. Jun 2015. DOI: 10.1093/jamia/ocv052

GÓMEZ, J.; VÁZQUEZ, E. G.; TORRES, A. H. **Los betalactámicos en la práctica clínica**. Rev Esp Quimioter 2015;28(1):1-9. Disponível em: <<https://seq.es/wp-content/uploads/2015/02/gomez.pdf>>. Acesso em: 24 Out. 2020.

GUIMARÃES, E.M.P.; GODOY, S.C.B. **Telenfermagem - Recurso para assistência e educação em enfermagem**. REME - Rev Min Enferm.; 16(2):157-158, Abr/Jun, 2012

GUIMARÃES, M. I. S. **O uso de tecnologia de informação para a construção de conhecimentos nos sistemas de aprendizagem no ensino médio integrado do IFMG**. Dissertação (Mestrado em Sistemas de Informação e Gestão do Conhecimento) – Faculdade Mineira de Educação, 2016.

JULIANI, C. M.; SILVA, M. C.; BUENO, G. H. **Avanços da informática em enfermagem no Brasil: revisão integrativa**. J. Health Inform.2014 Outubro-Dezembro; 6(4):161-5.

LEONCIO, J. M.; et al. **Impact of healthcare-associated infections on the hospitalization costs of children.** Rev Esc Enferm USP · 2019;53:e03486. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1980-220X2018016303486>

LIMA, C. C.; BENJAMIM, S. C. C.; SANTOS, R. F. S. **Mecanismo de resistência bacteriana frente aos fármacos: uma revisão.** CuidArt Enfermagem. jan.-jun.; 11(1), p.105-113, 2017. Disponível em: http://www.webfipa.net/facfipa/ner/sumarios/cuidarte/2017v1/15%20Artigo_Mecanismo%20resist%C3%Aancia%20bacteriana%20a%20antibi%C3%B3ticos_27-07-17.pdf Acesso em: 04 Set. 2019.

LOUREIRO, R. J. *et al.* **O uso de antibióticos e as resistências bacterianas: breves notas sobre a sua evolução.** Rev. Port. Sau. Pub., Lisboa, v.34, n.1, p.77-84, mar. 2016. Disponível em: http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0870-90252016000100011&lng=pt&nrm=isso. Acesso em: 08 Out. 2019.

MARQUES, B. M. L. **Avaliação dos perfis de resistência a antibióticos em Escherichia coli provenientes de infecções urinárias adquiridas na comunidade.** Universidade Fernando Pessoa. Porto, 2015.

MARQUES, L. T.; et al. **A tecnologia de informação em prol da segurança do paciente: o uso de aplicativos em dispositivos móveis na adesão ao checklist cirúrgico.** Revista Rede de Cuidados em Saúde, 11(2), 1-25, 2017.

MATSUDA, L.M.; et al. **Informática em enfermagem: desvelando o uso do computador por enfermeiros.** Texto Contexto Enferm, Florianópolis, 2015 Jan-Mar; 24(1): 178-86. Disponível em: https://www.scielo.br/pdf/tce/v24n1/pt_0104-0707-tce-24-01-00178.pdf. Acesso: 01 Set. 2020

MENDEZ, C. B. *et al.* **Mobile educational follow-up application for patients with peripheral arterial disease.** Rev. Latino-Am. Enfermagem. 2019;27:e3122. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rlae/v27/0104-1169-rlae-27-e3122.pdf>. Acesso em: 04 Set. 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1518-8345.2693-3122>

MOREIRA, T. M.M.; et al. **Tecnologia para a promoção e o cuidado em saúde.** Editora da Universidade Estadual do Ceará – EdUECE, 2018. ISBN: 978-85-7826-655-4

MOTA, F. S.; OLIVEIRA, H. A.; SOUTO, R. C. F. **Perfil e prevalência de resistência aos antimicrobianos de bactérias Gram-negativas isoladas de pacientes de uma unidade de terapia intensiva.** RBAC. 2018;50(3):270-7. DOI: 10.21877/2448-3877.201800740

NIETSCHE, E. *et al.* **Tecnologias educacionais, assistenciais e gerenciais: uma reflexão a partir da concepção dos docentes de enfermagem.** Rev. Latino-am Enfermagem. 2005; 13(3). p.344-353.

OLIVEIRA, A. R.; ALENCAR, M. S. **O uso de aplicativos de saúde para dispositivos móveis como fontes de informação e educação em saúde.** Rev Dig Bibliotecon Cienc Inform. 2017; 15(1):234-45.

OLIVEIRA, R.; AIRES, T. **Resistência aos antibacterianos.** Gazeta médica n.2. v.3, abr/jun: 2016. Disponível em: <<https://www.gazetamedica.pt/index.php/gazeta/article/view/113/49>>. Acesso em: 23 Out. 2020

POLIT, D.F.; BECK, C. T. **Fundamentos de pesquisa em enfermagem: avaliação de evidências para a prática da enfermagem.** 7a ed. Porto Alegre: Artmed; 2011

ROCHA, T. A. H.; *et al.* **Mobile health: new perspectives for healthcare provision.** Epidemiol. Serv. Saúde, Brasília, 25(1):159-170, jan-mar, 2016. Disponível em:< <http://www.scielo.br/pdf/ress/v25n1/2237-9622-ress-25-01-00159.pdf>> Acesso em: 09 Set. 2019.

RODRÍGUEZ, G. V. **Mercadotecnia social: las aplicaciones móviles en el mercado sanitario.** Dissertação (Doctorado en Ciencias de la Administración. Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Chihuahua, México). Sanitário. vol. 17, no. 1, enero - abril 2018. DOI: 10.19136/hs.a17n1.1873.

RODRÍGUEZ, L. E. C.; *et al.* **Susceptibilidad antimicrobiana de cepas de Pseudomonas aeruginosa y Acinetobacter spp aislados en muestras clínicas de origen comunitario y hospitalario.** REVISTA DE CIENCIAS MÉDICAS. LA HABANA. 2014 20(2):189-197.

ROJAS, G. C.; ULATE, L. A. **Resistencia antimicrobiana: microrganismos mais resistentes y antibióticos con menor actividad.** Rev Méd de Costa Rica e Centroa [Internet]. 2016. Disponível em: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revmedcoscen/rmc-2016/rmc164c.pdf>. Acesso em: 22 Out. 2020

SCHERER, C.B.; BOTONI, S.L.; COSTA-VAL, A.P. **Mecanismos de ação de antimicrobianos e resistência bacteriana**. Medvep Dermato - Revista de Educação Continuada em Dermatologia e Alergologia Veterinária; 2016; 4(13); 12-20. Disponível em: < <https://medvep.com.br/wp-content/uploads/2020/09/Mecanismos-de-a%C3%A7%C3%A3o-de-antimicrobianos-e-resist%C3%Aancia-bacteriana.pdf>>. Acesso em: 23 Out. 2020.

SHARMA, A.; et al. Using digital health technology to better generate evidence and deliver evidence-based care. *Jornal do American College of Cardiology*. v.71, ed.23, jun. 2018, p. 2680-2690.

SILVA, L. A. L. **Antibióticos inibidores da biossíntese da Parede celular e membrana plasmática Bacteriana: uma revisão de literatura**. Faculdade Cathedral: – Instituto Brasil De Pós-Graduação, Capacitação e Assessoria. Maceió, 2019.

SILVA, L. L. B.; PIRES, D. F.; CARVALHO NETO, S. **Desenvolvimento de aplicações para dispositivos móveis: tipos e exemplos de aplicação na plataforma iOS**. II Workshop de Iniciação Científica em Sistemas de Informação, Goiânia - GO, 26 a 29 de Maio de 2015.

SILVA, M. M.; SANTOS, M. T. P. **Os paradigmas de desenvolvimento de aplicativos para aparelhos celulares**. *Tecnologias, Infraestrutura e Software*. São Carlos, v.3, n.2, p.162-170, mai-ago 2014. Disponível em: <<http://www.revistatis.dc.ufscar.br/index.php/revista/article/viewFile/86/80>>. Acesso em: 02 Out. 2020.

SILVA, M. V. S. **Humanização e incorporação tecnológica em saúde: a realidade em dois hospitais do cenário baiano**. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Feira de Santana. Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva, 2016.

SILVA, N. V. N.; et al. **Tecnologias em saúde e suas contribuições para a promoção do aleitamento materno: revisão integrativa da literatura**. *Revisão • Ciênc. saúde colet.* 24 (2) Fev. 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1413-81232018242.03022017>>. Acesso em: 22 Out. 2020.

SIMON B. **The C4 model for visualising software architecture**. 2011. Disponível em:< <https://c4model.com/>>. Acesso em: dez 2018.