



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO
MESTRADO PROFISSIONAL EM INFORMÁTICA EM SAÚDE ÁREA DE
CONCENTRAÇÃO: TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO EM
SAÚDE / eSAÚDE**

VANOIR GUAREZI ZACARON JÚNIOR

**PROTÓTIPO DE APLICATIVO MÓVEL PARA SUPORTE À EXECUÇÃO
DE TESTES RÁPIDOS PARA O DIAGNÓSTICO DO HIV**

**FLORIANÓPOLIS
2019**

VANOIR GUAREZI ZACARON JÚNIOR

**PROTÓTIPO DE APLICATIVO MÓVEL PARA SUPORTE À EXECUÇÃO
DE TESTES RÁPIDOS PARA O DIAGNÓSTICO DO HIV**

Dissertação de Mestrado submetida ao Programa de Mestrado Profissional da Universidade Federal de Santa Catarina para obtenção do Grau de Mestre no Programa em Informática e Saúde.

Área de concentração: Telessaúde

Orientadora: Dr^a. Daniela Couto Carvalho Barra

**FLORIANÓPOLIS
2019**

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

ZACARON JUNIOR, VANOIR GUAREZI
PROTÓTIPO DE APLICATIVO MÓVEL PARA SUPORTE À EXECUÇÃO DE
TESTES RÁPIDOS PARA O DIAGNÓSTICO DO HIV / VANOIR GUAREZI
ZACARON JUNIOR ; orientadora, Dr. Daniela Couto Carvalho
Barra, 2019.
79 p.

Dissertação (mestrado profissional) - Universidade
Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências da Saúde,
Programa de Pós-Graduação em Informática em Saúde,
Florianópolis, 2019.

Inclui referências.

1. Informática em Saúde. 2. Capacitação Profissional. 3.
Educação Permanente. 4. m-learning. 5. Telemedicina. I.
Couto Carvalho Barra, Dr. Daniela. II. Universidade
Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em
Informática em Saúde. III. Título.

VANOIR GUAREZI ZACARON JÚNIOR

**PROTÓTIPO DE APLICATIVO MÓVEL PARA SUPORTE À EXECUÇÃO
DE TESTES RÁPIDOS PARA O DIAGNÓSTICO DO HIV**

Esta Dissertação foi julgada adequada para obtenção do Título de “Mestre em Informática em Saúde” e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Informática em Saúde por banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Prof.^a Dra. Daniela Couto Carvalho Barra
Orientadora
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof.^a Dra. Lucy Maria Bez Birolo Parucker
Membro Efetivo
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof.^a Dra. Gabriela Marcellino de Melo Lanzoni
Membro Efetivo
Universidade Federal de Santa Catarina

Certificamos que esta é a versão original e final do trabalho de conclusão que foi julgado adequado para obtenção do título de mestre em Informática em Saúde.

Prof.^a Dra. Grace Teresinha Marcon Dal Sasso
Coordenadora do Curso

Prof.^a Dra. Daniela Couto Carvalho Barra
Orientadora
Universidade Federal de Santa Catarina

Florianópolis, 30 de setembro de 2019.

RESUMO

Zacaron Júnior, Vanoir Guarezi. **Protótipo de aplicativo móvel para suporte à execução de testes rápidos para o diagnóstico do HIV**. 73p. Dissertação (Mestrado Profissional em Informática em Saúde) - Programa de Pós-Graduação em Informática em Saúde da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2019.

Orientadora: Prof^ª Dr^ª Daniela Couto Carvalho Barra.
Linha de Pesquisa: Telessaúde

RESUMO

Introdução: A área da saúde demanda formação permanente e atualização profissional constantes, considerando o acelerado ritmo das inovações tecnológicas, o que obriga especificamente os profissionais da saúde estarem sempre se atualizando por meio da educação permanente. O TELELAB se destaca como um programa de educação permanente do Ministério da Saúde. Este programa se fundamenta nos princípios da capacitação e atualização visando o aperfeiçoamento profissional reforçado por práticas pedagógicas atuais e temas pontuais, disponibilizando cursos abertos e online gratuitamente e certificados pela Universidade Federal de Santa Catarina. O curso “*Diagnóstico de HIV*” destaca-se como um dos mais realizados pelos diversos profissionais da saúde. **Objetivo:** Desenvolver a estrutura informacional de um protótipo funcional de aplicativo móvel educacional para os profissionais da saúde que realizam o curso “Diagnóstico de HIV” da plataforma digital TELELAB como meio de capacitação para a execução de testes rápidos. **Métodos:** estudo de produção tecnológica, do tipo prototipação. A produção tecnológica foi estruturada a partir do modelo em cascata, contemplando as etapas: análise e definição de requisitos; projeto de sistemas e softwares e; implementação. **Resultados:** na etapa 1 realizou-se a análise e definição dos requisitos funcionais e não funcionais do protótipo, considerando os conceitos de usabilidade, *interface* de usuário e experiência do usuário. Na etapa 2 foram adotados os diagramas de “caso de uso” e “sequência”. O diagrama de “caso de uso” buscou identificar as funcionalidades básicas do sistema e o diagrama de “sequência” estabeleceu a interação entre os atores e os principais componentes do sistema, permitindo a visualização do funcionamento do protótipo. Na etapa 3 ocorreu a implementação do protótipo a partir da utilização do *framework App Inventor 2*, composto por dois módulos: *App Inventor Designer* e *App Inventor Blocks*. O *framework App Inventor 2* permite desenvolver aplicativos completos para a plataforma móvel *Android*®. **Conclusão:** A produção tecnológica do tipo prototipação desenvolveu a estrutura informacional do aplicativo móvel educacional para os profissionais da saúde como meio de capacitação para a execução de testes rápidos. A partir das etapas descritas pelo modelo em cascata será possível disponibilizar um aplicativo móvel educacional que possibilitará o acesso rápido e em tempo real ao conteúdo sobre os testes rápidos para o diagnóstico de HIV, como forma de contribuir com as demandas e necessidades dos profissionais de saúde em seus respectivos locais de trabalho.

Descritores: Capacitação Profissional; Educação Continuada; HIV; Telemedicina; Tecnologia da Informação; Informática Médica.

ABSTRACT

Introduction: The health area requires continuous training and professional development, considering the accelerated pace of technological innovations, which specifically requires health professionals to be constantly updated through permanent education. TELELAB stands out as a permanent education program from the Ministry of Health. This program is based on the principles of training and updating aiming at professional improvement reinforced by current pedagogical practices and specific themes, offering open and online courses free of charge and certified by the Federal University of Santa Catarina. **Objective:** To develop the information structure of a functional prototype of an educational mobile application for health professionals who take the “HIV Diagnosis” course on the TELELAB digital platform as a means of training for the execution of rapid tests. **Methods:** study of technological production, prototyping type. Technological production was structured based on the cascade model, covering the stages: analysis and definition of requirements; systems and software design and; Implementation. **Results:** in step 1, the analysis and definition of the functional and non-functional requirements of the prototype was performed, considering the concepts of usability, user interface and user experience. In step 2, the “use case” and “sequence” diagrams were adopted. The “use case” diagram sought to identify the basic functionalities of the system and the “sequence” diagram established the interaction between the actors and the main components of the system, allowing the visualization of the prototype's functioning. In step 3, the prototype was implemented using the App Inventor 2 framework, consisting of two modules: App Inventor Designer and App Inventor Blocks. The App Inventor 2 framework allows you to develop complete applications for the Android®. **Conclusion:** Prototyping technology production developed the informational structure of the educational mobile application for health professionals as a means of training for the execution of rapid tests. From the steps described by the cascade model, it will be possible to provide an educational mobile application that will enable quick and real-time access to content on rapid tests for HIV diagnosis, as a way to contribute to the demands and needs of health professionals in their respective workplaces.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Coeficiente de mortalidade padronizado de Aids (x100 mil hab.) segundo região de residência, por ano do óbito. Brasil, 2007 a 2017.	14
Figura 2 - Quadro-resumo: taxas de detecção de Aids, Aids em menores de cinco anos, infecção pelo HIV em gestantes, coeficiente de mortalidade por Aids e número de casos de HIV. Brasil, 2007 a 2017.	15
Figura 3 - Estabelecimentos de saúde que utilizaram computador e internet (2013 – 2017)...	29
Figura 4 - Número de estabelecimentos de saúde categorizados por serviços de telessaúde disponíveis (2017)	30
Figura 5 - Algumas possibilidades de aplicação da tecnologia de saúde móvel	31
Figura 6 - Sequência de telas do aplicativo “HIV/AIDS Pakistan”	34
Figura 7 - Sequência de telas do aplicativo “PEPTec”	35
Figura 8 - Etapas do desenvolvimento de software do modelo em cascata	40
Figura 9 - Taxonomia das dificuldades no desenvolvimento de aplicativos m-learning	42
Figura 10 - Interface gráfica do framework MIT App Inventor 2	43
Figura 11 - Digrama de casos de uso	47
Figura 12 - Diagrama de sequência “Estudar”	48
Figura 13 - Diagrama de sequência “Acessar a biblioteca”	49
Figura 14 - Esboço do menu de navegação do curso	50
Figura 15 - Interface do “Menu iniciar” do Windows 10	51
Figura 16 - Interface do Ubuntu 18.10	52
Figura 17 - Esboço do menu principal do aplicativo	53
Figura 18 - Arte das medalhas em detalhe	54
Figura 19 - Esboço de tela de aula	54
Figura 20 - Esboço da tela “menu de aula”	55
Figura 21 - Esboço da tela da biblioteca	56
Figura 22 - Paleta de cores do aplicativo	57
Figura 23 - Detalhes no desenvolvimento da interface	58
Figura 24 - Blocos responsáveis pela gerência do conteúdo da tela inicial do aplicativo	59
Figura 25 - Sequência de abertura do aplicativo	60
Figura 26 - Recorte do capítulo 2 da aula “Diagnóstico do HIV”	61
Figura 27 - Tela de menu de aula	62
Figura 28 - Tela de biblioteca	63
Figura 29 - Bloco que implementa o mural de medalhas	65
Figura 30 - Algoritmo “responsivo” da tela principal	66
Figura 31 - Sequência de telas de dispositivos no menu principal	67
Figura 32 - Imagem no capítulo 3 da aula “Diagnóstico do HIV”	68

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - As diretrizes do PRO EPS-SUS	23
Quadro 2 - Os objetivos do PRO EPS-SUS	24
Quadro 3 - Cursos disponibilizados pelo TELELAB - Série I (1997)	25
Quadro 4 - Cursos vigentes no TELELAB.....	26
Quadro 5 - Lista de aplicativos (apps) de saúde com funcionalidades educativas.....	32
Quadro 6 - Classificação de recursos de gamificação	37
Quadro 7 - Ementa do curso Diagnóstico de HIV	42
Quadro 8 - Requisitos do sistema	46
Quadro 9 - Relação de medalhas	64

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Aids - Síndrome da Imunodeficiência Adquirida
Apps - Aplicativos
CGI.br - Comitê Gestor da Internet no Brasil
DST – Doença Sexualmente Transmissível
EAD - Educação a Distância
EP – Educação Permanente
EPS – Educação Permanente em Saúde
GIMP – GNU *Image Manioulation Program*
HIV - Vírus da imunodeficiência humana
MIT - Massachusetts Institute of Technology
MOOC – Cursos online gratuitos e em grande escala
MS - Ministério da Saúde
PNEPS - Política Nacional de Educação Permanente em Saúde
PRO EPS-SUS - Programa para o Fortalecimento das Práticas de Educação Permanente em Saúde no SUS
PVHIV – Pessoa Vivendo com HIV
RNP - Rede Nacional de Ensino e Pesquisa
SGTES - Secretaria de Gestão do Trabalho e da Educação na Saúde
SMS – Serviço de Mensagens Simples
SUS - Sistema Único de Saúde
TIC - Tecnologia da Informação e Comunicação
TR – Teste rápido
UBS - Unidades Básicas de Saúde
UML - Unified Modeling Language
UTI - Unidade de Terapia Intensiva

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
1.1	OBJETIVO GERAL	16
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	17
2.1	O SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE E A EDUCAÇÃO PERMANENTE EM SAÚDE .	17
2.1.1	Política Nacional De Educação Permanente (PNEPS).....	21
2.1.2	O Programa Para o Fortalecimento Das Práticas De Educação Permanente em Saúde no Sistema Único de Saúde (PRO EPS-SUS)	23
2.1.3	O Programa TELELAB.....	25
2.2	TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO EM SAÚDE	27
2.2.1	Aplicativos móveis e o <i>m-learning</i>	31
3	MÉTODOS.....	39
3.1	TIPO DO ESTUDO	39
3.2	PROTOCOLO DO ESTUDO	39
3.3	PÚBLICO ALVO	44
3.4	LOCAL	44
4	RESULTADOS	45
4.1	ANÁLISE E DEFINIÇÃO DE REQUISITOS	45
4.2	DETALHES PROCEDIMENTAIS	47
4.3	ESBOÇO DA INTERFACE	50
4.4	IMPLEMENTAÇÃO.....	56
4.4.1	Gamificação.....	63
4.4.2	Utilização da taxonomia de Yousafzai.....	65
5	CONCLUSÃO.....	69

1 INTRODUÇÃO

O Sistema Único de Saúde (SUS), criado pela Constituição Federal de 1988, é considerado um dos maiores sistemas públicos de saúde do mundo. O SUS atende aproximadamente 210 milhões de brasileiros, garantindo acesso integral, universal e gratuito para toda a população do país. Este sistema de saúde engloba o atendimento desde a Atenção Básica, média e alta complexidade, os serviços urgência e emergência, a atenção hospitalar, as ações e serviços das vigilâncias epidemiológica, sanitária e ambiental e assistência farmacêutica (BRASIL, 2018).

França *et al.* (2017), Brasil (2004) e Lima *et al.* (2014) apontam que um dos suportes de sustentação do SUS é a formação dos seus trabalhadores. Considerando o cenário da Educação Permanente em Saúde (EPS), o Ministério da Saúde (MS) instituiu, por meio da Portaria GM/MS nº198/2004 a Política Nacional de Educação Permanente em Saúde (PNEPS) como plano para formação e desenvolvimento dos trabalhadores da saúde.

A PNEPS articulou a integração entre ensino, serviços e comunidade, fundamentando-se no desenvolvimento de iniciativas qualificadas que visavam a enfrentar as necessidades e dificuldades apresentadas pelo sistema. Esta política pública buscou transformar as práticas cotidianas do trabalho e da formação, com base em reflexões críticas (BRASIL, 2004; 2018).

Em 2018, o Ministério da Saúde, atualizou a PNEPS por meio do lançamento do Programa para o Fortalecimento das Práticas de Educação Permanente em Saúde no SUS, o PRO EPS-SUS. Este Programa reforça a importância da Educação Permanente em Saúde, bem como, enfatiza a necessidade de uma abordagem educacional que esteja inserida no cotidiano de trabalho e que as bases teóricas pedagógicas adotem a aprendizagem significativa, objetivando a transformação das práticas dos profissionais da saúde (BRASIL, 2018).

Entre as Diretrizes do PRO EPS-SUS, destacam-se: a incorporação de estratégias que possam viabilizar as ações de Educação Permanente em Saúde na realidade dos serviços de saúde, como as tecnologias de informação e comunicação e modalidades formativas que se utilizem dos pressupostos da educação e práticas interprofissionais em saúde e; o fortalecimento da atenção básica e integração com os demais níveis de atenção para a qualificação dos profissionais e obtenção de respostas mais efetivas na melhoria do cuidado em saúde (BRASIL, 2018).

Luzzi e Luswarghi (2005) apontaram a necessidade da aprendizagem contínua/permanente, enfatizando o surgimento da revalorização das modalidades de educação semipresencial e a distância, potencializadas a partir da internet. Estes autores destacaram ainda a complexidade envolvida nos processos de formação de recursos humanos e a relevância do uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) neste contexto.

Na atualidade, nota-se o impacto e as aplicabilidades das TIC na área da educação. Constata-se a grande disponibilidade de dados, informações e conhecimento nas mais diversas áreas, impactando, nomeadamente, na área da saúde. Rocha (2015) e Silva, Prates e Ribeiro (2016) fazem referência à emergência acerca das novas demandas de formação e qualificação de profissionais, bem como, às novas formas de produção e transmissão de conhecimento, representando assim, desafios importantes para o processo educacional dos trabalhadores da saúde. Trata-se de uma área que demanda formação permanente e atualização profissional constantes, considerando o acelerado ritmo das inovações tecnológicas, o que obriga especificamente os profissionais da saúde a estarem sempre se atualizando por meio da educação permanente.

Diante do contexto apresentado, destaca-se o TELELAB, um programa de educação permanente do Ministério da Saúde que disponibiliza cursos gratuitos para profissionais da área de Saúde. O projeto TELELAB teve início em 1997, momento que o país vivenciava o impacto da epidemia da Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (Aids) e a necessidade de oferecer treinamento/educação permanente aos profissionais da saúde envolvidos no diagnóstico da doença. Um grupo de profissionais composto por pedagogos e cientistas reuniu-se para desenvolver um sistema de ensino à distância para treinamento de profissionais envolvidos no diagnóstico das doenças sexualmente transmissíveis, incluindo a Aids. Nesta primeira etapa, o TELELAB criou e produziu oito cursos, contando com a participação de diversos especialistas de diferentes instituições (TELELAB, 2019).

A partir de novas demandas apontadas pela rede de saúde pública, o TELELAB desenvolveu novos cursos, revisou e atualizou vários conteúdos e, a partir de 2011, visando à ampliação do acesso às informações técnicas do TELELAB, foi criada a plataforma TELELAB na internet. Desde 2013, este programa de educação permanente do MS, vem atualizando e ampliando os conteúdos técnicos e a metodologia utilizada, bem como, modernizando a estrutura tecnológica para atingir o público nacional e internacional. O

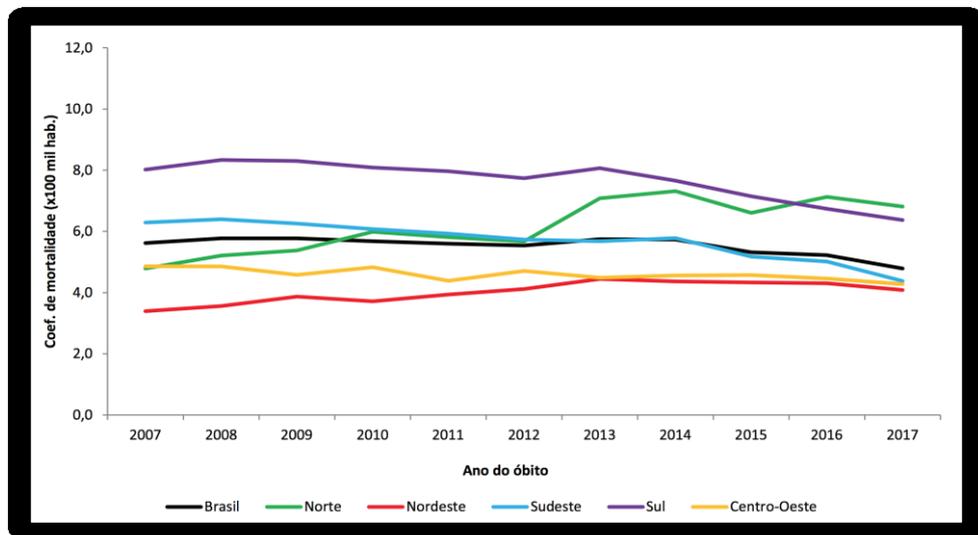
TELELAB se destaca no mercado da educação permanente como uma ferramenta livre, gratuita, democrática e consciente das demandas sociais (TELELAB, 2019).

O TELELAB se fundamenta nos princípios da capacitação e atualização visando o aperfeiçoamento profissional, reforçado por práticas pedagógicas atuais e temas pontuais. Destaca-se que todos os cursos são estilo MOOC, ou seja: massivos, abertos e online, disponibilizados de forma gratuita e certificados pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) (TELELAB, 2019).

Entre os cursos disponibilizados pelo TELELAB, o curso “*Diagnóstico de HIV*” destaca-se como um dos mais realizados pelos diversos profissionais da saúde. O curso possui uma carga horária de 15h/aula e objetiva promover a atualização dos profissionais de saúde sobre os testes usados pelo Ministério da Saúde, os procedimentos para a leitura e interpretação dos testes e as condutas e fluxogramas indicados no diagnóstico da infecção pelo vírus da imunodeficiência humana (HIV) (TELELAB, 2019).

Atualmente a epidemia de Aids é considerada controlada no país. Este controle exitoso de reversão dos números da doença, se deve à estratégia de prevenção combinada implementada pelo Governo Federal. O MS atribui esse resultado à melhoria do diagnóstico e à política de tratamento gratuito para todos que, desde 2013, garante aos usuários o acesso aos medicamentos. No quesito diagnóstico destaca-se a ampliação da testagem e a redução do tempo para o início do tratamento. Dentre os principais indicadores, observa-se uma redução do coeficiente de mortalidade da doença, apresentado na Figura 1 (Ministério da Saúde, 2019).

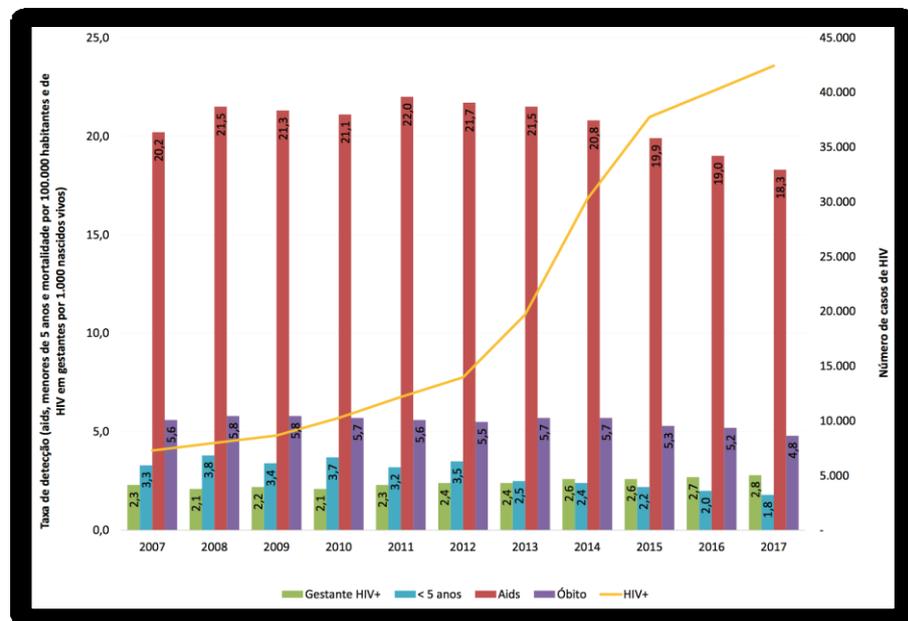
Figura 1- Coeficiente de mortalidade padronizado de Aids (x100 mil hab.) segundo região de residência, por ano do óbito. Brasil, 2007 a 2017.



Fonte: Ministério da Saúde (2018).

A Figura 2 apresenta um panorama mais detalhado acerca da evolução do número de casos de HIV, no período de 2007 a 2017. Observa-se o crescimento no número de casos de usuários diagnosticados com HIV+, a evolução entre diagnóstico precoce e eficiente de milhares de pessoas que desconheciam sua condição e a redução geral dos índices, como, por exemplo, o aumento de gestantes com HIV e a queda vertiginosa do número de crianças com a doença (MS, 2018).

Figura 2 - Quadro-resumo: taxas de detecção de Aids, Aids em menores de cinco anos, infecção pelo HIV em gestantes, coeficiente de mortalidade por Aids e número de casos de HIV. Brasil, 2007 a 2017.



Fonte: Ministério da Saúde (2018).

O MS (2017, 2019) aponta que neste contexto é notória a participação do programa Rede Cegonha que, entre suas ações, realiza testes rápidos para diagnosticar o HIV em mulheres grávidas na atenção básica. Mediante o resultado positivo para HIV, o MS disponibiliza gratuitamente o tratamento capaz de combater a transmissão vertical da doença, até mesmo para mulheres diagnosticadas após 36 semanas de gestação.

Diante do cenário apresentado, o uso de dispositivos móveis para o suporte à capacitação dos profissionais da saúde brasileiros para a execução dos testes rápidos mostra um imenso potencial. De fato, o *M-learning* (educação móvel) já tem seus benefícios bem documentados e vem se tornando um meio de ensino cada vez mais aceito e consolidado. Para Sun (2015), os principais provedores de cursos *MOOCs* prontamente lançaram aplicativos *M-learning*, adaptando o seu conteúdo para o tamanho de tela menor e modo de operação dos dispositivos móveis.

O uso de dispositivos móveis na saúde, conhecido como “*mHealth*”, também já é consolidado. Marcolino (2018) afirma em sua revisão sistemática que a intervenção *mHealth* mais frequente é o uso de mensagens de texto, mesmo esse recurso simples é comprovadamente eficiente em diversas áreas. É importante a compreensão de que o *mHealth*

é entendido como uma intervenção em saúde, ele é complexo e envolve diversos atores e processos, indo muito além de um simples aplicativo para *smartphones* ou um serviço de envio de mensagens.

O *mHealth* se apresenta em diversas formas, por exemplo, um serviço de envio de mensagens simples (SMS) para que o portador do HIV não abandone seu tratamento (Nhavoto, 2016). Em nosso contexto, Smisha (2015) afirma que junto aos “*frontline health workers*”, o equivalente aos profissionais de saúde da atenção básica brasileiros, prevalecem as intervenções de *mHealth* nas seguintes temáticas: coleta e comunicação de dados, treinamento e sistemas de suporte à decisão, encaminhamentos de emergência, planejamento de trabalho por meio de alertas e lembretes, comunicação e supervisão dos profissionais de saúde.

Considerando o contexto apresentado e à adoção de práticas pedagógicas inovadoras de ensino em que novas tecnologias são incorporadas cotidianamente ao processo de aprendizagem, nomeadamente a crescente utilização de aplicativos para dispositivos móveis como ferramentas de suporte/apoio pedagógico aos usuários de plataformas educacionais via web, este Projeto de Pesquisa visa o desenvolver um protótipo de aplicativo móvel para o curso intitulado “*Diagnóstico de HIV*” como nova ferramenta tecnológica a ser disponibilizada pelo TELELAB.

Este protótipo pretende disponibilizar aos usuários que realizaram o curso o acesso rápido, em tempo real, ao conteúdo sobre os testes rápidos para o diagnóstico de HIV, como forma de contribuir com as demandas e necessidades dos profissionais de saúde em seus respectivos locais de trabalho.

Assim, este estudo busca responder a seguinte **questão de pesquisa**: “Qual o processo de desenvolvimento de um protótipo de aplicativo para dispositivos móveis educacional destinado aos profissionais de saúde que realizam o curso “*Diagnóstico de HIV*” disponibilizado pela plataforma digital TELELAB?”.

1.1 OBJETIVO GERAL

Desenvolver a estrutura informacional de um protótipo funcional de aplicativo móvel educacional para os profissionais da saúde que realizam o curso “*Diagnóstico de HIV*” da plataforma digital TELELAB como meio de capacitação para a execução de testes rápidos.

2 REVISÃO DE LITERATURA

A revisão de literatura visa a apresentar temas importantes que subsidiarão os pesquisadores para o desenvolvimento do protótipo de aplicativo móvel e sua importância. Neste capítulo foram abordados os seguintes conteúdos: Sistema Único de Saúde (SUS) e a Educação Permanente em Saúde; Política Nacional de Educação Permanente; Programa para o Fortalecimento das Práticas de Educação Permanente em Saúde no SUS (PRO EPS-SUS); O TELELAB; Tecnologias da Informação e Comunicação em saúde; aplicativos (app) móveis e o *m-learning*.

2.1 O SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE E A EDUCAÇÃO PERMANENTE EM SAÚDE

O Sistema Único de Saúde (SUS) do Brasil é um dos maiores sistemas de saúde do mundo. Ele abrange desde o simples atendimento ambulatorial até o transplante de órgãos, garantindo acesso integral, universal e gratuito para toda a população do país. Amparado por um conceito ampliado de saúde, o SUS foi criado em 1988 pela Constituição Federal Brasileira para ser o sistema de saúde dos mais de 180 milhões de brasileiros. O SUS também transcende as esferas pública e privada, permeando tudo relativo a atividade da saúde dentro do país, segundo o Ministério da Saúde:

“A gestão das ações e dos serviços de saúde deve ser solidária e participativa entre os três entes da Federação: a União, os Estados e os municípios. A rede que compõe o SUS é ampla e abrange tanto ações quanto os serviços de saúde. Engloba a atenção básica, média e alta complexidades, os serviços urgência e emergência, a atenção hospitalar, as ações e serviços das vigilâncias epidemiológica, sanitária e ambiental e assistência farmacêutica.” (BRASIL, 2018).

Um dos maiores desafios enfrentados pelo SUS é superar as barreiras físicas e culturais de um país tão grande e heterogêneo. Souza e Costa (2010) afirmam que o Brasil possui dimensões continentais, o que implica em uma série de desafios nas áreas sociais, econômicas e políticas, gerando inúmeras desigualdades.

Diante das barreiras geográficas e culturais características do Brasil, tornou-se necessário a descentralização da gestão e das ações de saúde. Brasil (1993) afirma que: “Ao longo do processo de transição democrática a questão da descentralização ganhou força, pela oportunidade que oferece de maior racionalidade e de maior controle social sobre as ações estatais”.

Um dos pilares do SUS é a formação de seus trabalhadores. Para Jaeger e Ceccim (2004) essa nova visão de formação e gestão do trabalho em saúde envolve a transformação não só na organização do trabalho, mas também nas próprias pessoas.

Seguindo essa premissa, o Brasil instituiu a PNEPS como estratégia de formação e desenvolvimento dos trabalhadores da saúde, por meio da Portaria GM/MS número 198/2004. Desde então a EPS é adotada como política pelo governo brasileiro, a última atualização da política aconteceu em 2018 com o lançamento do Programa para o Fortalecimento das Práticas de Educação Permanente em Saúde no SUS, o PRO EPS-SUS, ditando assim os processos e diretrizes para todo o sistema de saúde brasileiro.

A Educação Permanente em Saúde surge na década de 80, promovida pelo Programa de Desenvolvimento de Recursos Humanos da Organização Pan Americana de Saúde (OPAS). Lemos (2016) afirma que na ocasião a OPAS cria uma diferenciação entre os termos educação permanente e educação continuada, embora ainda hoje não exista unanimidade no meio acadêmico, a conceituação levantada na época está de acordo com o entendimento atual do tema, onde a EPS é algo mais amplo, um método pedagógico que busca a transformação do ambiente de trabalho. Já a educação continuada, segundo Peixoto *et al.* (2013), é entendida como um conjunto de atividades educativas aplicadas de forma contínua, visando a atualização profissional.

Do ponto de vista literário, segundo Ceccim (2005), a EPS é considerada por grande parte dos autores como um desenvolvimento do Movimento Institucionalista em Educação, este nascido na França na década de 70 graças ao trabalho pioneiro de René Lourau e George Lapassade. Baremlitt (2002) afirma que a ideia chave do institucionalismo é a autoanálise e a autogestão, os trabalhadores passam da visão clássica de “recurso humano” da instituição para serem considerados uma comunidade ou um coletivo de produção que participa criticamente de todo o processo de trabalho.

Essa concepção promove atividades para que o coletivo discuta o seu cotidiano, como por exemplo em reuniões semanais, dessa forma a educação é considerada como parte

da estrutura organizacional da instituição, o processo produtivo é sistematicamente avaliado e melhorado por todos os trabalhadores. É notável como os princípios do institucionalismo estão alinhados com os da Educação Permanente, Ceccim afirma que:

“A Educação Permanente em Saúde, ao mesmo tempo em que disputa pela atualização cotidiana das práticas segundo os mais recentes aportes teóricos, metodológicos, científicos e tecnológicos disponíveis, insere-se em uma necessária construção de relações e processos que vão do interior das equipes em atuação conjunta, – implicando seus agentes –, às práticas organizacionais, – implicando a instituição e/ou o setor da saúde –, e às práticas interinstitucionais e/ou intersetoriais, – implicando as políticas nas quais se inscrevem os atos de saúde” (Ceccim, 2005, p.161).

Outra característica interessante da EPS, ainda segundo Ceccim e Feuerwerker (2004), é sua intimidade com a área da saúde. De fato, para muitos autores ela é um desenvolvimento direto de variados movimentos de formação dos profissionais de saúde, uma desconstrução pedagógica das práticas de educação em serviço, educação permanente e da própria educação formal dos profissionais de saúde. No Brasil, observamos uma forte ligação com os movimentos de mudança na atenção em saúde, fomentado pelo trabalho de Paulo Freire. Corroborando a isso, é na área da saúde onde encontramos a maior parte das ações práticas de EPS e também de produção acadêmica.

É preciso trabalhar em cima da noção de que o sucesso da EPS depende da sua incorporação em todo o processo de trabalho. A gestão é uma necessidade em qualquer área do conhecimento e isso não é diferente na educação. Para que uma capacitação de qualquer nível ocorra com qualidade satisfatória, vários princípios de gestão precisam estar presentes. Para Afonso (2010) a gestão é responsável por operacionalizar e implementar as orientações e políticas das instituições, podendo seguir duas linhas distintas e apresentar-se alinhada com as necessidades do mercado, de forma competitiva, centralizadora, controladora ou produtivista. Dada a natureza descentralizada da Educação Permanente, encontramos na segunda linha de gestão apresentada pelo autor as características desejadas para a sua implementação: autônoma, democrática e participativa, estimulando assim o senso de coletividade no trabalho.

Compreender como acontece na prática a gestão dos processos educacionais no Brasil é fundamental para o desenvolvimento do software proposto, Almeida Souza *et al.* (1991, p.247) diz que: “as atividades educativas nos serviços de saúde caracterizam-se

principalmente, por fragilidade de inserção institucional e modismos pedagógicos dependentes das idiossincrasias dos dirigentes políticos ou de normas institucionais acríticas”. Apesar de todo o progresso ocorrido desde então, estes pontos ainda são um problema. Nicoletto *et al.* (2013) revelam que os gestores brasileiros estaduais e municipais ainda não compreenderam a dinâmica da política de EPS, esperam resultados e retorno financeiro em curto prazo, também há dificuldade para articular a participação dos gestores nas ações de EPS, demonstrando novamente que alguns dos processos educacionais fundamentais para a educação permanente, como as discussões, são vistos como atividades de pouca importância.

Felizmente o universo da EPS é muito amplo e encontramos outros cenários e atores mais interessados em fazer acontecer a inovação em seu ambiente de trabalho. O estudo “Gestão participativa na educação permanente em saúde: olhar das enfermeiras” faz uma avaliação qualitativa do uso do modelo de Gestão participativa na implementação da Educação Permanente no contexto de uma equipe de enfermeiras de uma unidade de tratamento intensivo (UTI). A Gestão participativa é uma abordagem que prioriza a tomada de decisões por consenso, considerando as opiniões e pontos de vista de todos integrantes de uma equipe de trabalho. Ela também promove a aproximação dos integrantes da equipe e estimula o compromisso e a responsabilidade.

Neste contexto, Medeiros *et al.* (2010, p.42) afirma que: “para promover a EPS, como estratégia de Gestão participativa, as enfermeiras devem estimular e conduzir mudanças no seu processo de trabalho, buscando soluções criativas e resolutivas junto ao grupo e assim, impulsionar o processo de inovação e aprendizagem”, assim vemos como os processos da EPS e da Gestão participativa são complementares. Observando o discurso dos profissionais: “[...] reconhecer a importância do trabalho em equipe e estimular a participação do grupo na tomada de decisões, ampliando a nossa capacidade de ação [...] socializando informações, orientações e condutas a serem seguidas pela equipe de trabalho” e “[...] vejo a EPS como estratégia para a participação e sensibilização dos profissionais de saúde envolvidos nas ações e práticas do cuidado [...] valorizando e qualificando o trabalho profissional”, temos certeza que o estudo é um sucesso, a consolidação dos princípios da EPS e a satisfação dos profissionais são alcançados de forma satisfatória.

2.1.1 Política Nacional De Educação Permanente (PNEPS)

Entender a EPS é necessário para reconhecer a sua importância para o contexto brasileiro, conhecer a sua trajetória no país nos permite identificar os problemas e os desafios enfrentados para assim nortear as futuras ações. Segundo Lemos (2016), o esforço brasileiro para implementar a EPS começou em 2004 com o lançamento da Política Nacional de Educação Permanente em Saúde (PNEPS), de fato ela foi um divisor de águas na saúde brasileira e merecidamente a política é mantida até hoje. Entretanto, a primeira instrução oficial para o uso dos testes rápidos acontece com a Portaria Nº 2104, de 19 de novembro de 2002, onde é determinado o uso do teste rápido (TR) para o diagnóstico do HIV em gestantes.

A adoção dos TRs traz consigo um grande problema: a mudança da lógica do diagnóstico. Até então o teste era feito em laboratório e os procedimentos de pós-teste, como comunicar o paciente sobre sua nova condição, eram feitos por profissionais altamente qualificados. Agora, naturalmente acontece uma precarização do acolhimento do paciente, se faz necessário capacitar o profissional de saúde da atenção básica para lidar com uma epidemia de uma doença carregada de estigmas e preconceitos. A EPS se torna uma ferramenta importantíssima nesse processo, o conceito de debater o cotidiano do trabalho da o apoio técnico e psicológico necessário para que o profissional enfrente esse novo desafio.

Muito bem executada, a PNEPS trouxe importantes desenvolvimentos para a consolidação da EPS, dentre os primeiros esforços destacam-se: a criação dos Polos de Educação Permanente em Saúde (PEPS), distribuídos pelos municípios brasileiros estas instâncias colegiadas além de servir como espaço educacional tinham por objetivo aumentar a participação dos profissionais na gestão local regional, inclusive com poder sobre a aplicação de recursos.

O segundo êxito é a criação da Secretaria de Gestão do Trabalho e da Educação na Saúde (SGTES/MS), órgão que segue funcionando, foi coautor da própria Portaria que instituiu a PNEPS, é responsável por formular políticas públicas relativas à gestão, formação e regulamentação das profissões da área da saúde no Brasil. A partir da sua atuação foram estabelecidas as legislações e diretrizes necessárias para a disseminação da EPS em todo país. Estes desdobramentos ocorrem entre o ano de 2003 e 2005, período que fica conhecido como a primeira etapa da PNEPS.

A segunda etapa da PNEPS acontece até o ano de 2011, França (2017) considera que o legado desta fase foi a legitimação da EPS como instrumento fundamental da política de formação e desenvolvimento dos trabalhadores do SUS. O período é marcado por extensivas mudanças nas legislações, dentre as quais se destacam a Portaria Nº 399/2006 que instituiu o Pacto Pela Saúde 2006, um conjunto de reformas institucionais do SUS com o objetivo de promover inovações nos processos de gestão. Outro passo importante é dado com a Portaria GM/MS 1.996/2007 ditando as novas diretrizes para a PNEPS, destaca-se a articulação com gestores estaduais, a elaboração dos Planos Regionais de Educação Permanente em Saúde e o repasse fundo a fundo dos recursos.

A terceira etapa, ainda segundo França (2017), começa em 2012 e é marcada pelo corte de recursos financeiros vindos diretamente do Ministério da Saúde. De forma objetiva, temos uma mudança na lógica do financiamento e de execução das políticas de EPS, agora ela não deve mais funcionar como um programa independente, mas ter seus princípios e diretrizes seguidos em todos os projetos e programas do governo. Também é em 2012 que finalmente os testes rápidos são introduzidos em definitivo no sistema brasileiro, a Portaria nº 77/GM/MS, de 12 de janeiro de 2012, dispõe a realização de TR para o HIV, sífilis e outros agravos na atenção básica e também para gestantes e suas parcerias sexuais.

Somente em 2017, com o lançamento do Programa para o Fortalecimento das Práticas de Educação Permanente em Saúde no SUS (PRO EPS-SUS), a política foi atualizada. O PRO EPS-SUS será discutido detalhadamente no próximo capítulo. Se por um lado as extensivas mudanças nas legislações e diretrizes acabavam por onerar todo o processo de trabalho, dificultando a execução das ações. Por outro, é notável a satisfação dos participantes, na percepção dos gestores: “o favorecimento da integração entre as áreas de gestão do trabalho e da educação, o fortalecimento da área de gestão da saúde e a melhoria dos processos de trabalho”, foram os efeitos sentidos pelas diretrizes de EPS inscritas na Portaria GM/MS 1.996/2007.

Apesar de todo esse esforço, o diagnóstico do HIV por TR nunca se tornou uma tarefa fácil. Almeida Junior (2018) afirma que para os profissionais da atenção básica, mesmo hoje em dia, o termo “medo” é o elemento de maior importância na realização do teste rápido. O acolhimento feito de forma correta, segundo Oliveira e Afonso (2017), estabelece uma relação de confiança, minimiza dilemas e estressores. O paciente se sente mais seguro, apoiado e com maior expectativa de vida, resultando em um encaminhamento mais eficiente

dentro do SUS. Comunicar uma má notícia não é algo que os profissionais aprenderam em sua educação formal, novamente os mecanismos promovidos pela EPS entram em cena, segundo Massignani:

“Embora os profissionais tenham se qualificado para trabalhar com pessoas vivendo com HIV/Aids, a maior parte refere que foi por meio da experiência profissional e de vida, de cursos extracurriculares e da informalidade que aprenderam sobre a comunicação do diagnóstico de HIV/Aids, mas não estão satisfeitos com ela” (MASSIGNANI, 2017, p.1).

Por último é necessário enaltecer a política pelo seu sucesso e longevidade. Fica evidente o entendimento dos participantes de que é preciso uma lógica educacional horizontal para atender as necessidades do SUS e do Brasil. É evidente também a seriedade e preciosismo com que a EPS e seus princípios foram tratados desde o início do projeto.

2.1.2 O Programa Para o Fortalecimento Das Práticas De Educação Permanente em Saúde no Sistema Único de Saúde (PRO EPS-SUS)

O PRO EPS-SUS visa dar continuidade ao trabalho brasileiro de EPS. Segundo Lemos e Silva (2018), a novidade em comparação ao que vinha sendo feito é em relação ao financiamento das atividades, mais precisamente no caso dos pequenos municípios, onde os gestores de saúde dizem não receber recursos suficientes para a execução das atividades. Nos Quadros 1 e 2 a seguir são apresentadas as diretrizes e objetivos do PRO EPS-SUS (BRASIL, 2018):

Quadro 1 - As diretrizes do PRO EPS-SUS

Diretrizes do PRO EPS-SUS
<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecimento e cooperação de ações de Educação Permanente em Saúde realizadas nos estados, Distrito Federal e municípios
<ul style="list-style-type: none"> • Incorporação de estratégias que possam viabilizar as ações de Educação Permanente em Saúde na realidade dos serviços de saúde, como as tecnologias de informação e comunicação e modalidades formativas que se utilizem dos pressupostos da educação e práticas interprofissionais em saúde
<ul style="list-style-type: none"> • Fortalecimento da atenção básica e integração com os demais níveis de atenção para a qualificação dos profissionais e obtenção de respostas mais efetivas na melhoria do cuidado em saúde
<ul style="list-style-type: none"> • Contratualização de metas e objetivos de Educação Permanente em Saúde; Monitoramento e avaliação permanentes

Fonte: Brasil (2018).

Quadro 2 - Os objetivos do PRO EPS-SUS

Objetivos do PRO EPS-SUS
<ul style="list-style-type: none">• Promover a formação e desenvolvimento dos trabalhadores no SUS, a partir dos problemas cotidianos referentes à atenção à saúde e à organização do trabalho em saúde
<ul style="list-style-type: none">• Contribuir para a identificação de necessidades de Educação Permanente em Saúde dos trabalhadores e profissionais de saúde, para a elaboração de estratégias que visam qualificar a atenção e a gestão em saúde, tendo à atenção básica como coordenadora do processo, e fortalecer a participação do controle social no setor, de forma a produzir impacto positivo sobre a saúde individual e coletiva
<ul style="list-style-type: none">• Fortalecer as práticas de Educação Permanente em Saúde nos estados, Distrito Federal e municípios, em consonância com as necessidades para qualificação dos trabalhadores e profissionais de saúde
<ul style="list-style-type: none">• Promover articulação intra e interinstitucional de modo a criar compromissos entre as diferentes redes de gestão, de serviços de saúde e educação e do controle social, com o desenvolvimento de atividades educacionais e de atenção à saúde integral, possibilitando o enfrentamento criativo dos problemas e uma maior efetividade das ações de saúde e educação
<ul style="list-style-type: none">• Estimular o planejamento, execução e avaliação dos processos formativos, compartilhados entre instituições de ensino, programas de residência em saúde e serviços de saúde, tendo os Contratos Organizativos de Ação Pública Ensino Saúde (COAPES), como dispositivo norteador para favorecer a integração das ações de formação aos processos de educação permanente da rede de saúde

Fonte: Brasil (2018).

Neste momento é importante ressaltar que o projeto TELELAB permanece alinhado com as diretrizes de EPS brasileiras. É possível afirmar que o TELELAB é uma TIC desenvolvida pelo governo federal como parte de uma estratégia de cooperação de EPS para com os entes federados, que viabiliza a formação profissional dos trabalhadores da atenção básica através da distribuição de material didático de qualidade e de fácil acesso.

2.1.3 O Programa TELELAB

O TELELAB é um programa de educação permanente idealizado pelo Ministério da Saúde e hoje mantido pelo Departamento de Doenças de Condições Crônicas e Infecções Sexualmente Transmissíveis. O programa disponibiliza cursos gratuitos para os profissionais do SUS e tem como objetivo suprir a demanda por capacitações pontuais, por exemplo, a execução de testes rápidos usados em ações de saúde do MS (TELELAB, 2019).

Nascido em 1997, o programa é fruto do esforço para se desenvolver um sistema de educação à distância capaz de padronizar as condutas de diagnóstico laboratorial no país e, ao mesmo tempo, capacitar os profissionais responsáveis pelo diagnóstico das Doença Sexualmente Transmissíveis (DSTs). Tratou-se de uma resposta direta do governo para resolver as suas deficiências no combate da epidemia da Aids (TELELAB, 2019).

O programa possui duas fases distintas, a primeira caracterizada pela produção de material em mídia física, na época em fita cassete, que eram enviadas gratuitamente para todo o território nacional. Em sua primeira etapa o TELELAB produziu os cursos apresentados no Quadro 3:

Quadro 3 - Cursos disponibilizados pelo TELELAB - Série I (1997)

Cursos TELELAB - Série I (1997)
Técnicas para coleta de secreções
Técnicas para coleta de sangue
Técnica de coloração de Gram
Cultura, isolamento e identificação de <i>Neisseria Gonorrhoeae</i>
Diagnóstico laboratorial de <i>Chlamydia trachomatis</i>
Diagnóstico sorológico da sífilis
Diagnóstico Sorológico do HIV: Testes de Triagem
Diagnóstico Sorológico do HIV : Testes Confirmatórios

Fonte: Biagiotti (2016).

Esse primeiro momento rendeu ao TELELAB o prêmio Hélio Beltrão de inovação e o prêmio ABOUT de comunicação. Em uma segunda etapa o TELELAB lançou sua segunda série de cursos, caracterizada pela parceria com a Coordenação Geral de Sangue e Hemoderivados, resultando na criação de cursos na área do sangue, como por exemplo “Captação de Doadores de Sangue” e “Triagem Clínica de Doadores de Sangue”. (BIAGIOTTI, 2016)

A segunda fase finalmente aconteceu a partir de 2011 com a criação da plataforma TELELAB na internet, sendo disponibilizados cursos atualizados com uma linguagem compatível com a internet, no formato MOOC. A nova versão do projeto é um sucesso, uma vez que são realizadas centenas de novos cadastros diários e acessos à plataforma que vão além do território nacional. Biagiotti (2016) afirma que o TELELAB em seu formato atual agrada o público e cumpre o seu papel de difusor de informação. Atualmente, o TELELAB disponibiliza os cursos apresentados no Quadro 4:

Quadro 4 - Cursos vigentes no TELELAB

Cursos TELELAB vigentes
Avaliação Externa de Qualidade dos Testes Rápidos
Biossegurança – Laboratórios de DST, Aids e Hepatites Virais
Coleta de sangue - Diagnóstico e monitoramento das DST, Aids e Hepatites Virais
Diagnóstico de Hepatites Virais
Diagnóstico de HIV
Diagnóstico de Sífilis
Doença de Chagas - Triagem e diagnóstico sorológico em Unidades Hemoterápicas e Laboratórios de Saúde Pública
Doença Falciforme - Conhecer para cuidar
Equipamentos - Utilização e monitoramento em Unidades Hemoterápicas e Laboratórios de Saúde Pública
Cultura, isolamento e identificação da <i>Neisseria gonorrhoeae</i>
O Cuidado Integral da PVHIV na Unidade Básica de Saúde
Técnicas de Coloração de Gram
Infecções Sexualmente Transmissíveis - Cuidados na execução dos testes rápidos
TR Fluido Oral – DPP para ONGs
Tuberculose - Diagnóstico Laboratorial - Baciloscopia

Fonte: Elaboração do autor (2019).

Além de cursos básicos tradicionais, como: “Biossegurança”, “Coleta de Sangue” e “Equipamentos”, também estão disponíveis cursos para o diagnóstico e testagem de HIV, Sífilis e Hepatites Virais, todos devidamente atualizados seguindo as legislações e Portarias

vigentes, junto aos cursos de “O Cuidado Integral da PVHIV na Unidade Básica de Saúde” e “Infecções Sexualmente Transmissíveis - Cuidados na execução dos testes rápidos”. Esta série de cursos garante a padronização do diagnóstico e a qualidade no atendimento ao paciente. De fato, o curso “Diagnóstico do HIV” é o carro-chefe nas capacitações do governo por todo o país, com mais de 50.000 certificados emitidos (BRASIL, 2018).

O diagnóstico do HIV é um desafio para qualquer programa de saúde pública. No final da década de oitenta surgiram os primeiros testes rápidos. Os testes rápidos representam uma estratégia que permite atender à crescente demanda brasileira pelo diagnóstico da sua população e, dentre suas principais vantagens, encontram-se a simplicidade de execução, dispensando a necessidade de estruturas laboratoriais e de profissionais técnicos especializados, redução de custos com o transporte de amostras. Destaca-se, todavia, que os testes rápidos deverão ser realizados por profissionais de saúde devidamente capacitados e que o sistema (conjuntos diagnósticos com registro da Vigilância Sanitária) devem ser submetidos ao controle de qualidade, como é feito para os laboratórios que realizam a sorologia convencional (MS, 2019).

Outra grande vantagem dos testes rápidos vem da velocidade da liberação dos resultados, permitindo que em uma única consulta o paciente receba o devido encaminhamento dentro da estrutura assistencial do SUS, iniciando imediatamente o seu tratamento. Por último, a simplificação de todo o processo facilita o diagnóstico de populações-chave e a capacitação dos profissionais, que inclusive pode ser feita por educação a distância (EAD) (TELELAB, 2014).

2.2 TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO EM SAÚDE

Considerando o contexto atual e partindo de uma análise generalista, é possível observar um avanço na aquisição de novos conhecimentos por meio da criação de novas técnicas, tecnologias e artefatos. O rápido desenvolvimento tecnológico culminou com o advento da Era da Informação. Segundo Schmeil (2013), espera-se que a fusão das Tecnologias de Comunicação e Informação com o domínio da saúde seja não só inevitável, mas revolucionário, aperfeiçoando a clínica, suas rotinas e o relacionamento entre os pacientes e profissionais de saúde.

Silva Pocinho e Gaspar (2012) apontam que as TIC se apresentam de diferentes formas, tais como: aparelhos médicos, sistemas de videoconferência, educação à distância, sistemas de registro eletrônico de saúde, simulações, comunidades virtuais, fóruns na internet, redes sociais, etc. O advento dessas inovações vem sempre acompanhado de problemas, dúvidas e desconfianças, no passado foi questionado até mesmo o uso do rádio e da televisão para fins educativos.

Hoje um dos grandes desafios da área ainda é a inserção das TIC no mundo da saúde, ou melhor, como absorver de forma eficiente todos os avanços das tecnologias da informação para a seara da saúde e usufruir de todo o potencial dessa tecnologia. Para além da óbvia responsabilidade da gestão, Silva Poncinho e Gaspar (2012) afirmam que o aproveitamento efetivo das TIC demanda não só a capacidade técnica de uso das ferramentas, mas também a vontade do profissional e dos seus colegas em se adaptar com novas formas de adquirir conhecimento, cientes que cada vez mais o conhecimento é renovado e descentralizado na sociedade. Souza (2016) enxerga, neste cenário, uma relação de dependência entre as TIC, a Saúde e a capacitação dos seus profissionais.

Em matéria publicada em seu portal, a Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP) (2014) reitera a importância entre a relação das TIC e a educação em saúde no Brasil, afirmando que: “Diante da escassez de profissionais de saúde no Brasil, as Tecnologias de Informação e Comunicação exercem duplo papel de importância: são o meio que viabiliza a capacitação à distância e também são o objeto de estudo de profissionais que queiram se especializar em informática em saúde”. Ainda na mesma discussão, o professor do Departamento de Informática em Saúde da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), Ivan Torres Pisa, defende o ensino à distância como a excelente estratégia eficiente para suprir a demanda de capacitação dos profissionais do SUS. Evidenciando novamente a importante relação entre o EAD, as TIC e a Saúde, e do profissional que é capaz de articular essas duas áreas do conhecimento.

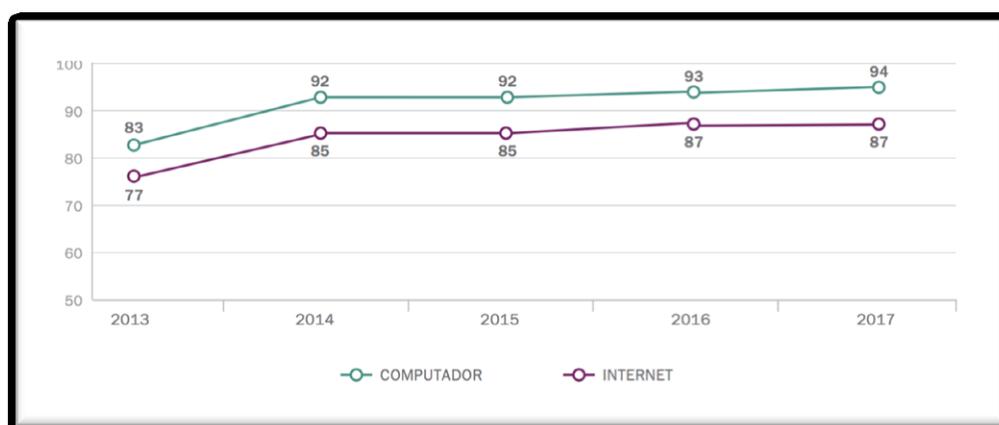
O desenvolvimento e popularização das TIC abre as portas para novos métodos de educação em serviço. Para Silva Poncinho e Gaspar (2012) o professor deve dominar as TIC e promover a adoção junto aos seus alunos, os materiais didáticos e as atividades devem integrar as tecnologias e aproveitar suas vantagens. Quanto aos benefícios da utilização das TIC, Vendruscolo *et al.* (2013, p.542) afirma que: “destacaram-se vantagens para o aprendiz, em relação ao acesso à informação, ao planejamento das atividades de estudo, quanto à

organização do tempo e espaço, e relacionadas à diversidade e eficiência dos procedimentos metodológicos ancorados aos recursos”.

Em 2017 ocorreu a publicação da Pesquisa Sobre o Uso das Tecnologias de Informação e Comunicação nos Estabelecimentos de Saúde Brasileiros, também conhecida como TIC Saúde. Esta pesquisa possibilita contextualizar o cenário brasileiro mediante a análise de algumas informações apresentadas. A pesquisa foi realizada pelo Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.br) e disponibiliza uma extensa análise da trajetória, implantação e uso das TIC pelos estabelecimentos de saúde e seus profissionais. Um dos dados refere-se ao número total de estabelecimentos de saúde que utilizaram computadores e internet, conforme observado na Figura 3. Os dados apontam um crescimento na utilização das TIC no cotidiano das instituições de saúde brasileiras (BRASIL, 2017).

Figura 3 - Estabelecimentos de saúde que utilizaram computador e internet (2013 – 2017)

Total de estabelecimentos de saúde (%)



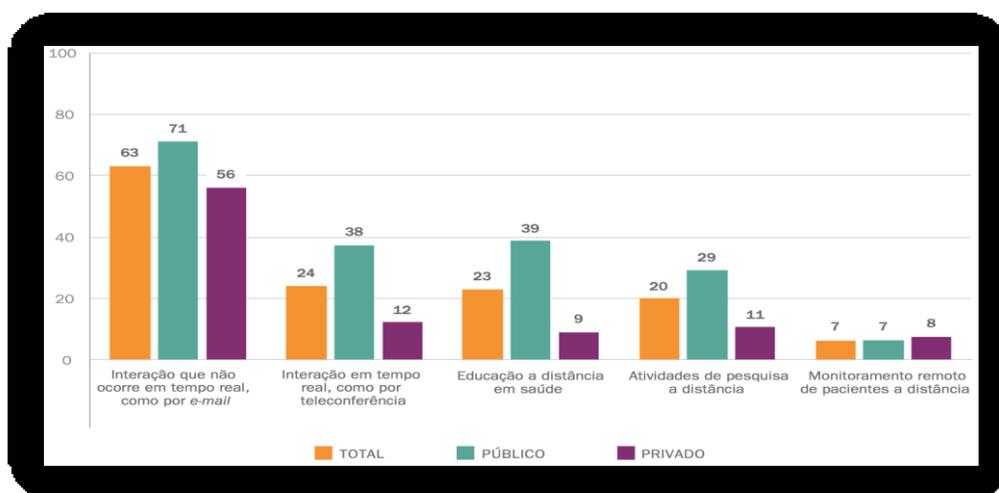
Fonte: Brasil (2017).

Dentre as instituições públicas, as Unidades Básicas de Saúde (UBS) são as que possuem um baixo desempenho, onde 28% delas não possuem acesso à Internet e 12% não dispõem nem de computadores, equivalendo a mais de 10.700 UBS sem a infraestrutura adequada para o uso das TIC. A pesquisa também afirma que apenas 32% das instituições públicas possuem equipamentos de TI novos e atualizados (BRASIL, 2017).

A Figura 4 apresenta o número de estabelecimentos de saúde que disponibilizam serviços de telessaúde para a população e/ou profissionais de saúde.

Figura 4 - Número de estabelecimentos de saúde categorizados por serviços de telessaúde disponíveis (2017)

Total de estabelecimentos de saúde que utilizaram a Internet nos últimos 12 meses (%)



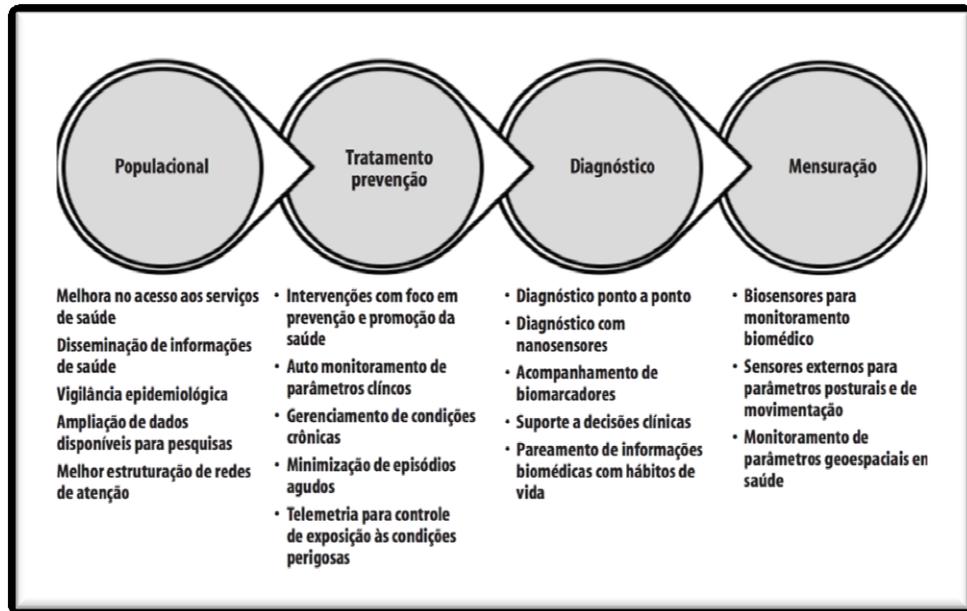
Fonte: Brasil (2017).

A educação à distância (EaD) aparece como a segunda maior atividade de telessaúde dentro dos estabelecimentos de saúde públicos brasileiros. Entre os profissionais, 31% dos médicos e 40% dos enfermeiros utilizaram alguma forma de EaD em 2017. Os dados revelaram que as TIC já fazem parte da cultura das instituições de saúde brasileiras, bem como, o seu potencial de utilização para fins educacionais. Ainda de acordo com a pesquisa os enfermeiros são os maiores usuários das ferramentas de telessaúde (BRASIL, 2017).

Uma rápida pesquisa nos mostra que a maior parte dos esforços e pesquisas sobre TIC em saúde no Brasil são referentes ao uso e adoção dos registros eletrônicos em saúde, o que fica fora do escopo deste trabalho mas com certeza é um passo importante e está de acordo com as necessidades e características sociais e geográficas do país. Santos (2017) aponta que apesar do processo de adoção das TIC ainda estar em fase inicial, há sim uma relação positiva entre a incorporação das TIC e a qualidade do serviço prestado pelos profissionais de saúde brasileiros da atenção básica.

Afunilando na temática do trabalho proposto, chega-se nas “tecnologias de saúde móveis”. Diversas possibilidades de aplicação da tecnologia móvel em saúde são apresentadas na Figura 5.

Figura 5 - Algumas possibilidades de aplicação da tecnologia de saúde móvel



Fonte: Rocha (2016).

Por último deslumbramos a visão de futuro discutida por Shah (2019), onde o conceito de uma cultura de trabalho “*mobile first*” na saúde é possível, ou seja, os recursos móveis são sempre as principais ferramentas para os profissionais de saúde. Antes de seguir para o último tema da revisão de literatura, evidenciamos todo o poder de aprendizagem das tecnologias móveis na saúde através do trabalho apresentado por Watkins (2018).

O autor afirma que uso de *smarphones* por pacientes e profissionais de saúde de uma região rural e pobre da África do Sul foi capaz de preencher lacunas na atenção primária à saúde daquela região. O que seria um resultado esperado surpreende quando levado em consideração que estes indivíduos não contaram com nenhuma ajuda para transpor as inúmeras precariedades da sua realidade. Pelo contrário, tudo aconteceu de forma autônoma e individual, desde os custos com seu aparelho celular pessoal até a sua própria habilidade para encontrar o conteúdo necessário na *internet*.

2.2.1 Aplicativos móveis e o *m-learning*

Aplicativos de saúde possuem diversos formatos, podem se apresentar de forma simples como textos informativos para consulta rápida, como por exemplo: algumas “dicas” para serem lidas na hora da execução do teste rápido. Ou ainda, os aplicativos podem ser

softwares muito mais elaborados contendo vídeos e jogos, sendo possível, por exemplo, desenvolver um jogo que traz em detalhes o passo-a-passo e as peculiaridades de cada teste rápido vigente, abrindo assim um novo caminho para o estudante aprender o conteúdo. Essa diversidade pode ser verificada na relação dos melhores aplicativos de saúde encontrados nas lojas virtuais, exibida no Quadro 5 (OLIVEIRA e ALENCAR, 2017; LY, 2011).

Quadro 5 - Lista de aplicativos (apps) de saúde com funcionalidades educativas

Título do App	Breve descrição
BMJ OnExamination	<i>Quiz</i> de perguntas e respostas de conhecimentos médicos
Bulário Digital	Banco de dados de bulas de remédio
Bulário veterinário	Banco de dados de bulas veterinárias
Calculate by QxMD	Calculadora médica
CID 10	Consulta rápida e inteligente aos códigos e descrições completas da CID10
Clinical Key	Pesquisa clínica baseada em evidências
Clinical Sense	Jogo interativo para tomada de decisões clínicas
DailyRounds – Doctor’s	Compartilhamento e testes de casos clínicos
Epocrates Plus	Referência em informação clínica
Figure 1 – Imagens médicas	Compartilhamento de casos clínicos através de fotografias
Human Anatomy Atlas	Atlas de anatomia humana em 3D
JoVE – Journal of Visualized Experiments	Periódico em vídeo revisado por pares
Leia por QxMD	Revista digital de literatura médica
Medical News Online	Notícias médicas
Medscape	Referência em informação clínica
MedQuiz Residência	Questões de prova de Residência Médica
Prognosis: Your Diagnosis	Jogo interativo de simulação de casos clínicos
PubMed Mobile	Referência em publicações científicas
Sobotta Anatomy Atlas	Atlas de anatomia humana
Terminologia médica	Dicionário médico
The Lancet	Periódico científico
Touch Surgery	Simulador de cirurgia

UpToDate	Decisões médicas baseadas em evidência
WebMD	Informação em saúde e apoio à tomada de decisão
WhiteBook	Guia de prescrições médicas e condutas

Fonte: Oliveira e Alencar (2017).

Atualmente, o Ministério da Saúde disponibiliza 11 aplicativos para o público em seu portal, dos quais seis deles são aplicativos simples que trazem informações em forma de texto para o usuário, por exemplo: “MedSUS”, “PCDT IST” e o “OncoSUS”. Estes aplicativos possuem, respectivamente, a função de: mostrar a lista de medicamentos indicados pelo SUS; exibir um documento de Diretrizes Terapêuticas para Manejo da Infecção pelo HIV em Adultos e; trazer informações oncológicas para o paciente (MS, 2019). Vale destacar que, apesar de os 11 aplicativos constarem na lista oficial do site do Ministério da Saúde, alguns desses parecem descontinuados. Além disso é necessário ressaltar que não foi encontrado nenhum aplicativo educativo e/ou no conceito “*m-learning*”.

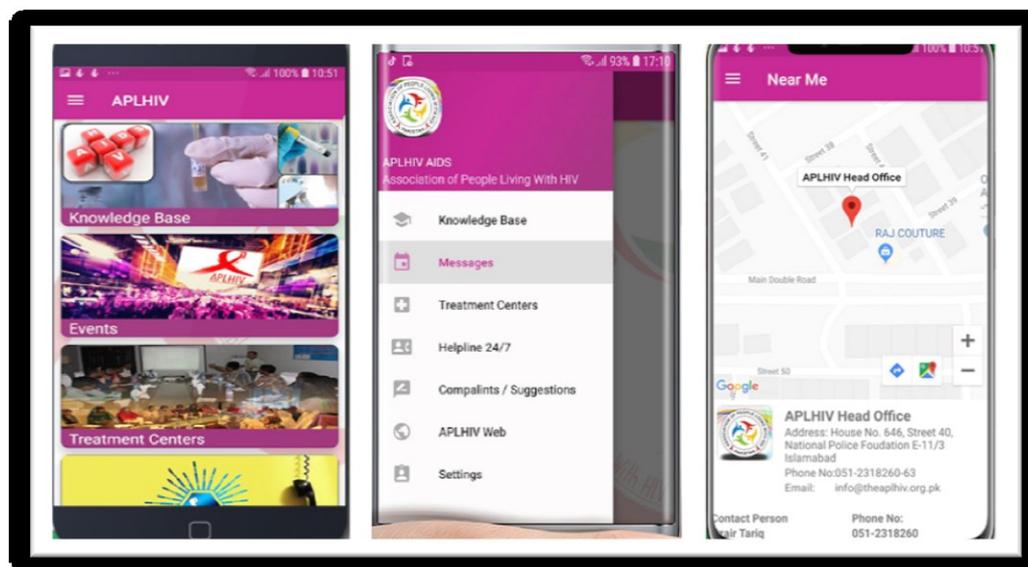
O Ministério da Saúde (2019) também disponibiliza para smartphones IOS e Android um aplicativo mais sofisticado, o “Meu digiSUS”, onde o cidadão consegue visualizar seus agendamentos de consultas e procedimentos, a lista de medicamentos prescrita e vacinas recebidas e consultar a sua posição na lista de transplantes de órgãos. Este aplicativo móvel objetiva possibilitar maior comodidade e reduzir burocracias aos cidadãos fornecendo ao usuário a possibilidade de acessar informações pessoais e clínicas contidas em 12 sistemas de informação do MS.

A partir dos dados apresentados no Quadro 5 e dos aplicativos disponibilizados pelo Ministério de Saúde brasileiro, foi possível observar a falta de aplicativos móveis relacionados ao HIV. Ao realizar uma breve busca nas lojas virtuais da *Apple Store* (Brasil) e *Google Play* utilizando as palavras-chave HIV e AIDS constatou-se a pouca disponibilidade de aplicativos móveis sobre a temática. A seguir, são citados alguns aplicativos disponíveis: HIVE – amigos da vida; HZONE: #HIV dating app; Liverpool HIV iChart; AIDSinfi HIV drug database; AIDSinfo HIV/AIDS guidelines; TánaMão; AIDSinfo HIV/AIDS glossary.

Observa-se que o destaque de aplicativos de namoro para pessoa vivendo com HIV (PVHIV); “testes” de HIV onde através de questionários é determinado a probabilidade de infecção; *apps* para acompanhamento do tratamento; *apps* com informações gerais como

remédios e dicas. Também se encontra aplicativos governamentais com as orientações para seus respectivos países. A Figura 6 apresenta o *app* do Paquistão sobre a temática.

Figura 6 - Sequência de telas do aplicativo “HIV/AIDS Pakistan”



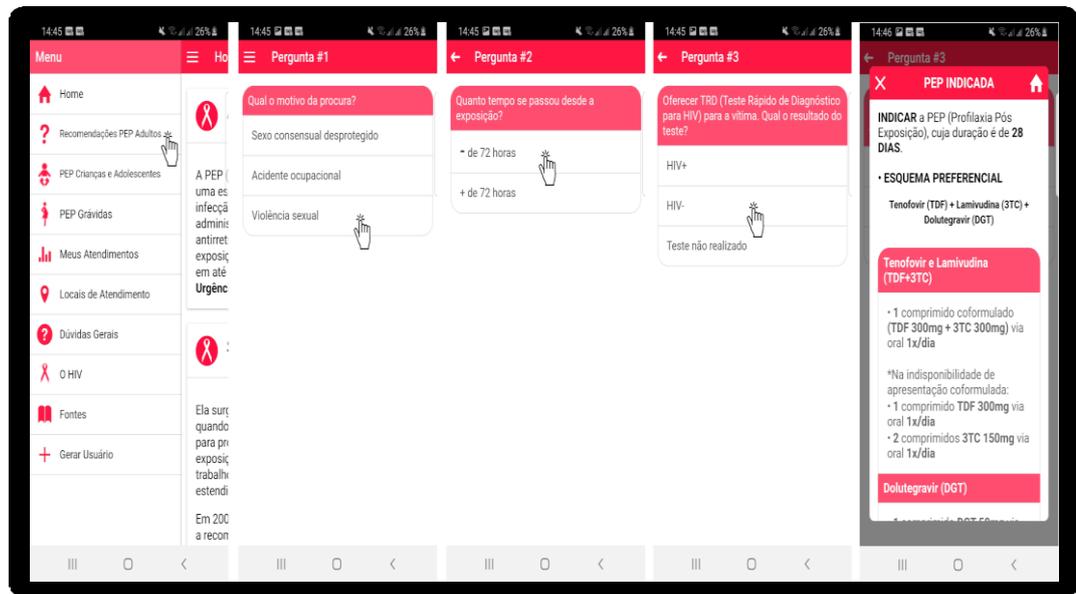
Fonte: Imagem disponibilizada na loja virtual de aplicativos (2019).

No âmbito nacional destacam-se os aplicativos “Viva bem” e “Cuide-se bem saúde”, ambos direcionados para a Pessoa Vivendo com HIV (PVHIV) seguir sua rotina de tratamento corretamente. Apesar de apresentarem uma interface agradável e com algumas funcionalidades, infelizmente os dois aplicativos possuem notas baixas nas lojas devido à muitas reclamações sobre problemas por parte dos usuários.

O aplicativo “TánaMão” é oferecido pela prefeitura de São Paulo/Brasil. Esta ferramenta disponibiliza ao cidadão, além de informações gerais, uma calculadora de risco de infecção e um mapa com locais para testagem, profilaxia e retirada gratuita de preservativos. O app apresenta um questionário ilustrativo com perguntas simplificadas que permite uma interação fácil.

O aplicativo “PEPTec”, também oferecido pela prefeitura de São Paulo/Brasil, foi desenvolvido para auxiliar o profissional de saúde na tomada de decisão sobre a realização da profilaxia pós-exposição ao HIV. A Figura 7 mostra as telas do app.

Figura 7 - Sequência de telas do aplicativo “PEPTec”



Fonte: Imagem disponibilizada na loja virtual de aplicativos (2019).

Foram encontrados apenas 2 aplicativos que ensinam a executar um teste rápido de HIV, ambos muito simples e de empresas privadas que fabricam os kits/sistemas de teste rápido. Os mesmos utilizam um vídeo para ensinar o procedimento e um deles possui o diferencial de ler o resultado do teste através de uma fotografia. De fato, a maioria das “aulas” de execução de testes rápidos estão nas plataformas de compartilhamento de vídeos online, como o *YouTube*. Seja de forma amadora e informal ou vídeos de alta qualidade feitos por empresas ou programas de saúde.

A partir das pesquisas realizadas em bases de dados e nas lojas virtuais de aplicativos móveis, é possível concluir que, conforme aponta Gimbel (2018,) a maioria das intervenções *mHealth* de HIV possui os pacientes como usuários finais e não os profissionais de saúde.

Para o desenvolvimento do presente protótipo de aplicativo móvel, considerou-se a criação de um jogo no formato de história em quadrinho hipermídia ou interativa. Nessa abordagem trechos ou fotos dos vídeos do TELELAB foram extraídas e adaptadas, para depois se construir o enredo e os cenários retratando a dinâmica da execução dos testes rápidos. Detalhando os itens necessários para a coleta do material, bem como a sua manipulação e a retratação dos atores envolvidos. Segundo Busarello (2016), objetos de aprendizagem que provoquem a imersão do estudante no contexto do assunto, como o uso de

histórias, tendem a obter melhores resultados pois capturam a atenção do estudante (BUSARELLO, 2017; GORDON, 2006).

Outra técnica importante é a gamificação, entendida como uma ferramenta instrucional capaz de fomentar a autonomia do estudante no seu processo de estudo (BIRÓ, 2014). Samboní (2016) afirma que a gamificação é especialmente relevante uma vez que fornece os elementos necessários para projetar atividades educativas significativas enriquecidas com componentes lúdicos. Os alunos podem desenvolver vários papéis, completar desafios e inclusive ganhar pontos, o que traz uma agradável sensação de competição em torno desses tipos de cursos.

Ainda segundo Biró (2014) e Busarello (2017), a gamificação é capaz de prender a atenção do estudante, manter o interesse no material instrucional, gerar satisfação por meio de recompensa ou competição. Dessa forma estimulando o estudante durante todo o processo de aprendizagem. McCoy *et al.* (2016) afirma que embora ainda exista a necessidade de mais estudos na área e considerando que a própria tarefa de avaliar a melhora de desempenho na aprendizagem é muito subjetiva e difícil, existe sim ganhos no uso de “mídias gamificadas” na capacitação de profissionais de saúde.

Segundo Majuri (2018), os recursos de gamificação mais usados na educação são os que representam progressão e realização/conquista. Este autor apresenta uma tabela listando os recursos de gamificação encontrados de forma classificada, conforme explicitado no Quadro 6.

Quadro 6 - Classificação de recursos de gamificação

Progressão/conquista	Social	Imersão
Pontos, placar, pontos de experiência	Cooperação, times	<i>Avatar</i> , personagem, identidade virtual
Desafios, missões, tarefas, objetivos claros	Recursos de redes sociais	Narrativa, narração, “contar histórias”, diálogos, tema
Distintivos, conquistas, insígnias, medalhas, troféus	Competição	Mundo virtual, mundo 3D, mundo dos jogos, simulação
Classificação, “quadro de líderes”	“Avaliação feito por colegas”	Recompensas no jogo
Nível, fase	Customização, personalização	Encenação
Testes, perguntas, questionários	Múltiplos jogadores	---
Progresso, barras de status, árvores de habilidades	---	---
Estatísticas de desempenho, feedback de desempenho	---	---
Temporizador, velocidade	---	---
Dificuldade crescente	---	---

Fonte: Elaboração do autor (adaptado e traduzido de MAJURI, 2018).

Nesse sentido, o valor do TELELAB e do presente aplicativo se encontra em todas as orientações que envolvem o pré-teste e o pós-teste, estas devem estar alinhadas com as mais atuais estratégias de diagnóstico e tratamento do governo brasileiro. É necessária eficiência em atualizar e capacitar o profissional de saúde e, devido ao seu alcance, o TELELAB é capaz de padronizar estes processos para diversas doenças e por todo o território nacional. Além de ensinar a execução de um total de 11 testes rápidos divididos entre HIV, sífilis e Hepatites Virais, o TELELAB também é a plataforma de capacitação para o próprio programa de controle de qualidade na execução dos testes rápidos (TELELAB, 2019).

Para Neto (2019) o TELELAB e o Programa de Avaliação Externa da Qualidade para Testes Rápidos, são atores fundamentais no combate a epidemia de Sífilis declarada em 2016 no país. Para ele o uso da plataforma MOOC TELELAB possibilitou: “um aumento de cinco vezes no número de certificação, alcançando um quantitativo de pessoas que jamais poderia ser alcançada por meio de cursos pessoais...”. A sífilis é caracterizada por ser uma doença de “cura barata” se detectada em suas fases iniciais, aumentando o valor envolvido no contexto do diagnóstico rápido. O autor ainda afirma que a melhora do acesso ao tratamento e da continuidade da linha de cuidado são os próximos passos para vencer a epidemia.

A constante evolução das tecnologias móveis acarretou no surgimento do “ensino móvel” ou *mobile learning*, considerado um desenvolvimento do “ensino eletrônico”. Esse conceito se destaca por sua natureza móvel e ubíqua, ou seja, pode ser acessada de qualquer lugar. Esse novo modelo de educação apresenta diversas vantagens para o estudante e, no nosso caso, novos meios para capacitar os profissionais da saúde (YOUSAFZAI, 2016).

Zolfo (2010) afirma que dispositivos móveis melhoram o ambiente de aprendizado, dando a flexibilidade para que o profissional de saúde leve e acesse o seu material didático em qualquer lugar. Segundo Jeno *et al.* (2019) a ampliação do ambiente de aprendizado e a facilitação da interação com o conteúdo do curso aumentam a qualidade do ensino e a motivação dos estudantes, acarretando em níveis mais altos de bem-estar e realização. O mesmo autor ainda afirma que em comparação a um “livro comum” o uso de dispositivos móveis se mostrou mais satisfatório e, por ser uma ferramenta menor e compacta, mais adequado para o uso em campo, por exemplo, para a execução de testes rápidos em populações de risco.

Nesse momento pode-se afirmar que o desenvolvimento do aplicativo proposto está de acordo com os princípios da Educação Permanente e dos objetivos do projeto TELELAB, mais que isso, o aplicativo irá funcionar como uma ampliação das atividades do projeto, atuando em um nicho até então inexplorado.

Os autores são categóricos em afirmar que é necessário mais estudos e evidências dentro do contexto das intervenções *mHealth* para os trabalhadores de saúde em ambientes com poucos recursos ou em países em desenvolvimento. Há uma carência de estudos longitudinais e de grande abrangência, de fato, a grande maioria dos estudos são “pilotos” e aplicados em ambientes limitados. Também há poucas evidências sobre o uso de ferramentas *mHealth* focadas no HIV para os profissionais da saúde funcionando em larga escala. Neste momento podemos ver o caráter inovador do aplicativo proposto, possível graças ao alcance do projeto TELELAB bem como do contexto político e social brasileiro onde ele está inserido. (White, 2016; Gimbel, 2018; Agarwal, 2015; Chib, 2015; Early, 2019)

O desenvolvimento de um aplicativo *m-learning* apresenta suas peculiaridades e desafios. Zolfo (2010) afirma que é necessário cuidado no processo de adaptação do material didático por causa das limitações impostas pelo tamanho da tela dos aplicativos móveis e o seu desempenho nos diferentes sistemas operacionais. Para Ozdamli (2011), o material didático deve permitir uma navegação fácil pelo conteúdo, usar vídeos e outros elementos

multimídia. O autor ainda destaca que o conteúdo deve estar alinhado com as necessidades pedagógicas dos estudantes, como no caso do curso “Diagnóstico de HIV” do TELELAB, a capacidade de execução de testes rápidos bem como o domínio sobre os processos de pré-teste e pós-teste. As questões de cunho técnico serão abordadas a seguir na apresentação da metodologia.

3 MÉTODOS

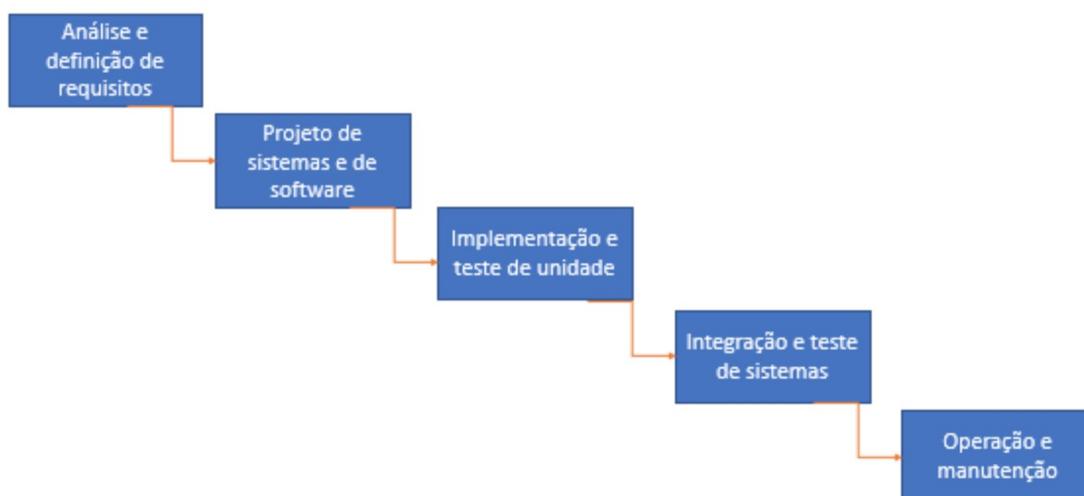
3.1 TIPO DO ESTUDO

Trata-se um estudo de produção tecnológica, do tipo prototipação. O desenvolvimento da estrutura informacional do aplicativo móvel para os usuários do curso “Diagnóstico de HIV” disponibilizado pela plataforma digital TELELAB, foi realizado a partir do modelo em cascata, também denominado de ciclo de vida de *software*.

3.2 PROTOCOLO DO ESTUDO

O Protocolo estabelece o desenho da produção tecnológica e se estrutura a partir do modelo em cascata. A Figura 8 apresenta as etapas que compõe este modelo e que foram adotadas para o desenvolvimento do protótipo do aplicativo móvel realizado no presente trabalho.

Figura 8 - Etapas do desenvolvimento de software do modelo em cascata



Fonte: Elaboração do autor (adaptado de SOMMERVILLE, 2011).

Embora o modelo seja apresentado de maneira sequencial, o autor prevê que na verdade as etapas do modelo se sobrepõem, uma vez que no decorrer do desenvolvimento do projeto acontece o surgimento de novas informações que devem ser utilizadas para retroalimentar as etapas anteriores. O escopo do presente trabalho é a prototipação do aplicativo, dessa forma as últimas duas etapas do modelo serão descartadas. (SOMMERVILLE, 2011)

A prototipação deve compor o processo de desenvolvimento de qualquer tipo de software, ela é fundamental para alinhar as necessidades dos clientes com o que será, de fato, construído pelos desenvolvedores (PRESSMAN e MAXIM, 2016). Ela é feita a partir dos objetivos gerais e dos requisitos de *software* já definidos para o sistema. Sua apresentação se dá através da elaboração das partes do sistema que são visíveis ao usuário, na maioria dos casos o *layout* das telas do sistema. Esse momento é a primeira interação entre o *software* e seus idealizadores, o protótipo é avaliado pelos interessados e até mesmo por usuários. Através destes *feedbacks* é possível identificar falhas no cumprimento dos requisitos e avaliar a experiência de uso do sistema, de forma a mitigar futuros problemas e o custo final do projeto. (ALMEIDA *et al.*, 2017).

Para Sommerville (2011) a análise e definição de requisitos – Etapa 1 – tem como objetivo estabelecer o que o sistema deve fazer, quais necessidades deve suprir e identificar quais restrições o sistema deve obedecer. Eles são classificados em duas categorias: requisitos

funcionais e não-funcionais, de forma simplificada dizem respectivamente o que o sistema deve fazer e como o sistema deve fazer. O primeiro passo então foi estudar a problemática do contexto geral apresentado, alinhar com o objetivo geral delineado e produzir os requisitos.

A segunda etapa trata do projeto do sistema. No modelo de desenvolvimento em cascata esta etapa possui 4 frentes de trabalho: detalhamento procedimental; esboço da interface, estruturação dos dados e arquitetura do software (SOMMERVILLE, 2011). Neste protótipo foram realizados: I) detalhes procedimentais para atender a rigorosidade necessária: neste item foram utilizados os diagramas no padrão *Unified Modeling Language* (UML), fortemente adotados no desenvolvimento de software e; II) esboço da interface: realizada por desenho a mão livre a fim de permanecer fiel ao conceito lúdico pretendido com o aplicativo. Destaca-se que a estrutura de dados e arquitetura do software já estão integrados ao framework utilizado pelo pesquisador.

Ainda na Etapa 2 – projeto do sistema – definiu-se o sistema de gamificação. O pesquisador considera que, apesar da baixa complexidade do protótipo ser um fator limitante para sua criação, é possível implementar uma gamificação satisfatória, que estimule os profissionais a utilizarem o aplicativo móvel na sua prática clínica.

Como mencionado anteriormente, o desenvolvimento de um aplicativo *m-learning* possui as suas peculiaridades, tanto técnicas quanto didáticas. Além de prezar pela usabilidade e ergonomia geral do sistema, tem-se o conteúdo (didático) do aplicativo como um dos pontos principais para o seu sucesso. Desenvolver esse conteúdo é um desafio por si só, pois o *m-learning* possui suas limitações e também abre novas possibilidades de ensino. O correto desenvolvimento do conteúdo envolveria profissionais de outras áreas, como: pedagogos, conteúdos técnicos e roteiristas, bem como, um trabalho cíclico de avaliação e refinamento do aplicativo junto ao público alvo.

Por se tratar de um protótipo de aplicativo móvel para execução de testes rápidos para o diagnóstico do HIV e considerando que o pesquisador é membro do TELELAB e que obteve autorização da coordenação do programa, destaca-se que não foi necessário desenvolver o conteúdo didático do aplicativo. Observa-se que utilizar o material didático disponibilizado pelo curso garante um conteúdo de qualidade, devidamente validado.

Desta forma, foram utilizados recortes do conteúdo do TELELAB que correspondem ao estabelecido na ementa do curso, apresentada no Quadro 7.

Quadro 7 - Ementa do curso Diagnóstico de HIV

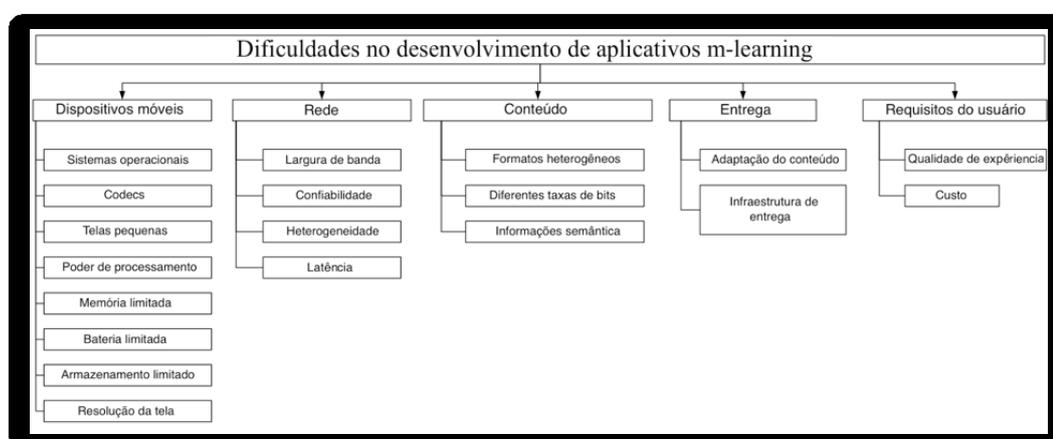
Ementa do curso Diagnóstico de HIV

Descreve o princípio metodológico, os procedimentos para coleta de sangue e fluido oral, para a realização, leitura e interpretação de testes no diagnóstico e controle da infecção pelo vírus da imunodeficiência humana e atualiza profissionais no conhecimento da estrutura do vírus, dos marcadores da infecção e na aplicação de fluxogramas de diagnóstico recomendados pelo Ministério da Saúde.

Fonte: TELELAB (2014).

Visando a garantir a qualidade do protótipo de aplicativo proposto, durante as etapas de elaboração do projeto de sistemas e implementação de teste unitário, considerou-se as recomendações descritas por Yousafzai (2016), bem como, a taxonomia dos problemas técnicos para o desenvolvimento de aplicativos *m-learning*, apresentada na Figura 9.

Figura 9 - Taxonomia das dificuldades no desenvolvimento de aplicativos m-learning

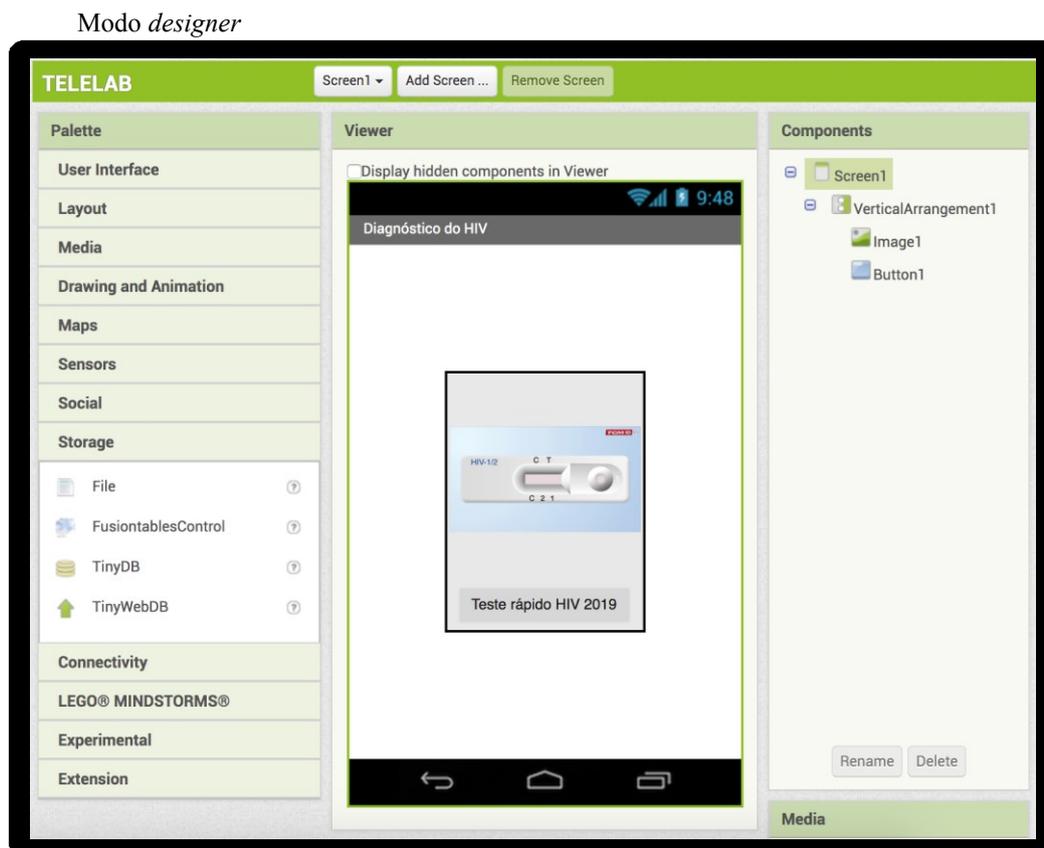


Fonte: Elaboração do autor (traduzido de YOUSAFZAI, 2016).

Na Etapa 3 – implementação – o protótipo foi implementado a partir da utilização do *framework App Inventor 2*. Nascido em uma parceria entre o *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) e o *Google Education*, esse *framework* permite desenvolver aplicativos completos para a plataforma móvel *Android*. Ele possui dois módulos, assim especificados:

- Módulo I: o *App Inventor Designer* responsável pelo desenho da interface e seus elementos, observado a seguir na Figura 10. O framework possui os elementos necessários para o desenvolvimento do aplicativo, como o suporte a adição de arquivos para a biblioteca e mídias para a parte didática.

Figura 10 - Interface gráfica do framework MIT App Inventor 2



Fonte: Elaboração do autor (2019).

- Módulo II: denominado *App Inventor Blocks*, responsável pela parte lógica/controle do sistema. Considerando a baixa complexidade do aplicativo, este módulo é facilmente suportado pelo framework.

Como resultado final será apresentado o protótipo funcional instalável para todos os dispositivos *Android* suportados pelo framework do MIT. O desenvolvimento e a implementação do protótipo de aplicativo proposto foi criado e financiado pelo próprio autor.

Vale ressaltar que, por ser tratar de um protótipo, na Etapa 3 não foram contemplados os testes unitários (ou testes de unidade) neste estudo. As demais etapas – 4 e 5 – serão

realizadas posteriormente, ou seja, após a devida lapidação/ajustes e chancela por parte da equipe do TELELAB, visando à intenção do autor em disponibilizar o aplicativo móvel através da plataforma do programa.

A partir do protocolo apresentado e considerando que esta pesquisa de produção tecnológica objetiva desenvolver a estrutura informacional do aplicativo móvel para os usuários que realizam o curso “Diagnóstico de HIV”, cada etapa concluída do modelo em cascata é apresentada na sessão “RESULTADOS”, uma vez que as mesmas abordam as definições/seleções/escolhas do pesquisador (desenvolvedor do software/protótipo).

3.3 PÚBLICO ALVO

O protótipo desenvolvido destina-se aos usuários (acadêmicos e/ou profissionais da saúde) que realizam o curso “Diagnóstico de HIV” disponibilizados pela plataforma digital TELELAB objetivando a capacitação para a execução dos testes rápidos, sendo considerada uma ferramenta tecnológica que possibilitará aos mesmos, acesso ao conteúdo do curso de forma ubíqua, bem como, a permanente atualização e aquisição de novos conhecimentos, contribuindo, portanto, com a educação permanente em saúde.

3.4 LOCAL

A produção tecnológica foi desenvolvida no ambiente WEB do próprio *framework*, uma vez que a ferramenta é disponibilizada online na forma de uma plataforma completa, capaz inclusive de guardar e gerenciar os projetos dos seus usuários

4 RESULTADOS

O desenvolvimento do protótipo seguiu uma sequência de etapas. Nesta sessão as etapas serão descritas detalhadamente, bem como, os conceitos, técnicas e ferramentas usadas pelo autor. Devido à sua importância, a taxonomia e a gamificação serão discutidas em tópicos independentes.

4.1 ANÁLISE E DEFINIÇÃO DE REQUISITOS

O protótipo de aplicativo móvel para suporte à execução de testes rápidos para o diagnóstico do HIV pretende que todos os processos referentes à sua utilização sejam facilitados. Além de um alto nível de qualidade nos conceitos de usabilidade, *interface* de usuário e experiência do usuário, o profissional de saúde deve ter a certeza de que, uma vez confirmada a instalação do aplicativo, ele terá acesso ubíquo e irrestrito a todo conteúdo do aplicativo. Tais características são traduzidas nos requisitos exibidos no Quadro 8, a seguir:

Quadro 8 - Requisitos do sistema

Requisitos funcionais
O sistema deve funcionar como material didático para o diagnóstico do HIV através do uso de testes rápidos
O sistema deve oferecer uma biblioteca relativa ao tema
O sistema deve implementar um recurso de gamificação
Requisitos não-funcionais
O sistema deve apresentar seu conteúdo de forma lúdica
A interface do sistema deve ser leve e intuitiva
A navegação pelo conteúdo deve acontecer de forma simples e rápida
A base de conhecimento usada para desenvolver o aplicativo deve ser o curso “Diagnóstico de HIV” oferecido pelo TELELAB
A biblioteca deve conter somente documentos oficiais publicados pelo governo brasileiro
A biblioteca deve permitir a visualização e compartilhamento dos documentos
O sistema deve disponibilizar todos os recursos do aplicativo sem a necessidade de conexão com a <i>internet</i>
O protótipo deve ser desenvolvido utilizando o <i>framework MIT App Inventor 2</i>
Fonte: Elaboração do autor (2019).

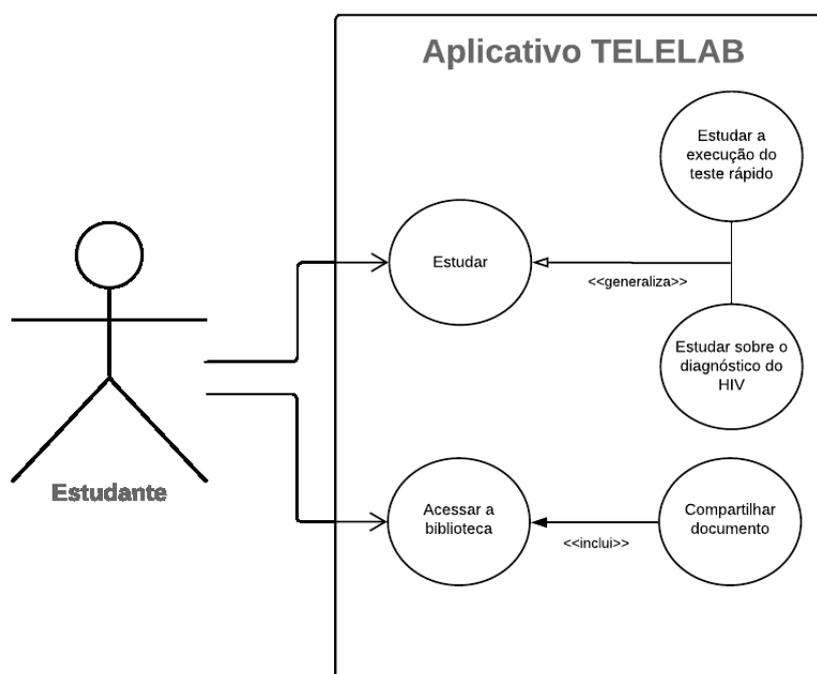
A palavra “lúdica” demanda uma explicação mais aprofundada já que este conceito permeia todo o aplicativo. Entende-se o lúdico como algo feito para divertir, ou ainda, uma atividade que produza prazer quando executada (ÍNDOLE, 2019). Para o usuário, significa que o aplicativo é uma ferramenta tecnológica que pode ser utilizada no seu dia-a-dia de trabalho e não uma ferramenta de avaliação ou controle. Considera-se que a sua utilização pelo usuário não deve provocar receio, medo de errar e frustração, ou ainda, demandar qualquer tipo de comprometimento. Acredita-se que sua experiência de uso será estimulada e recompensada por um sistema simples e agradável de gamificação.

4.2 DETALHES PROCEDIMENTAIS

A linguagem UML apresenta uma série de diagramas e ferramentas para a modelagem de um projeto de *software*. Grande parte deles não cabe em um software de baixa complexidade (ou simples), como o protótipo desenvolvido. Neste estudo foram utilizados os diagramas de “caso de uso” e “sequência”.

O diagrama de caso de uso busca identificar as funcionalidades básicas do sistema. Ele define os atores que representam um papel no sistema e não um indivíduo, e responde à pergunta: “*quem vai usar o sistema?*”. Os atores são ligados a “balões” que representam as funcionalidades do sistema ou casos de uso, e respondem a pergunta: “*o que o ator precisa fazer?*” (GUEDES, 2018). A Figura 11 apresenta o diagrama produzido.

Figura 11 - Digrama de casos de uso



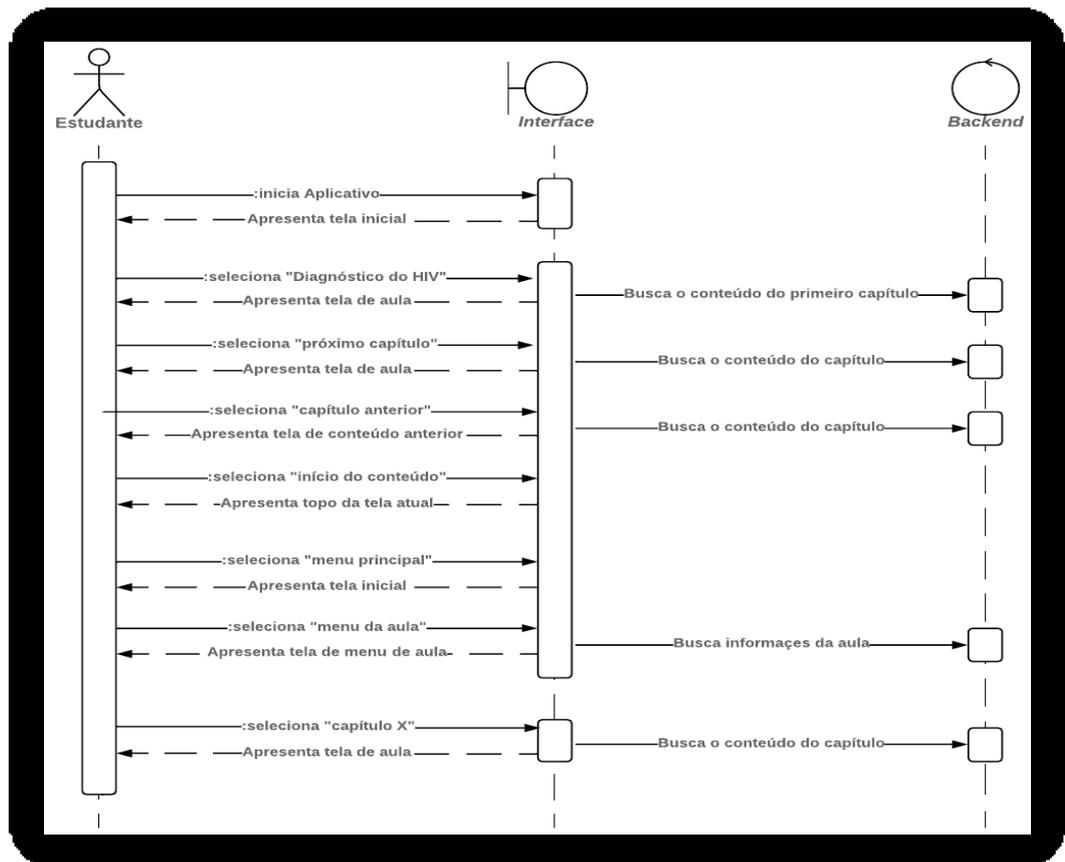
Fonte: Elaboração do autor (2019).

Nota-se o uso de “Estudar” como uma generalização, isso acontece porque o processo de estudar é o mesmo, o que muda é somente o conteúdo. O diagrama ainda destaca a possibilidade de compartilhar os materiais da biblioteca, sendo esta considerada uma funcionalidade importante do protótipo desenvolvido. Na funcionalidade “compartilhar

documento” é possível compartilhar os documentos com outras pessoas, bem como, enviar para impressão (cópia física do documento). Todas as definições apresentadas no diagrama de caso de uso contemplam etapas importantes que devem ser adotadas para a modelagem do sistema (GUEDES, 2018).

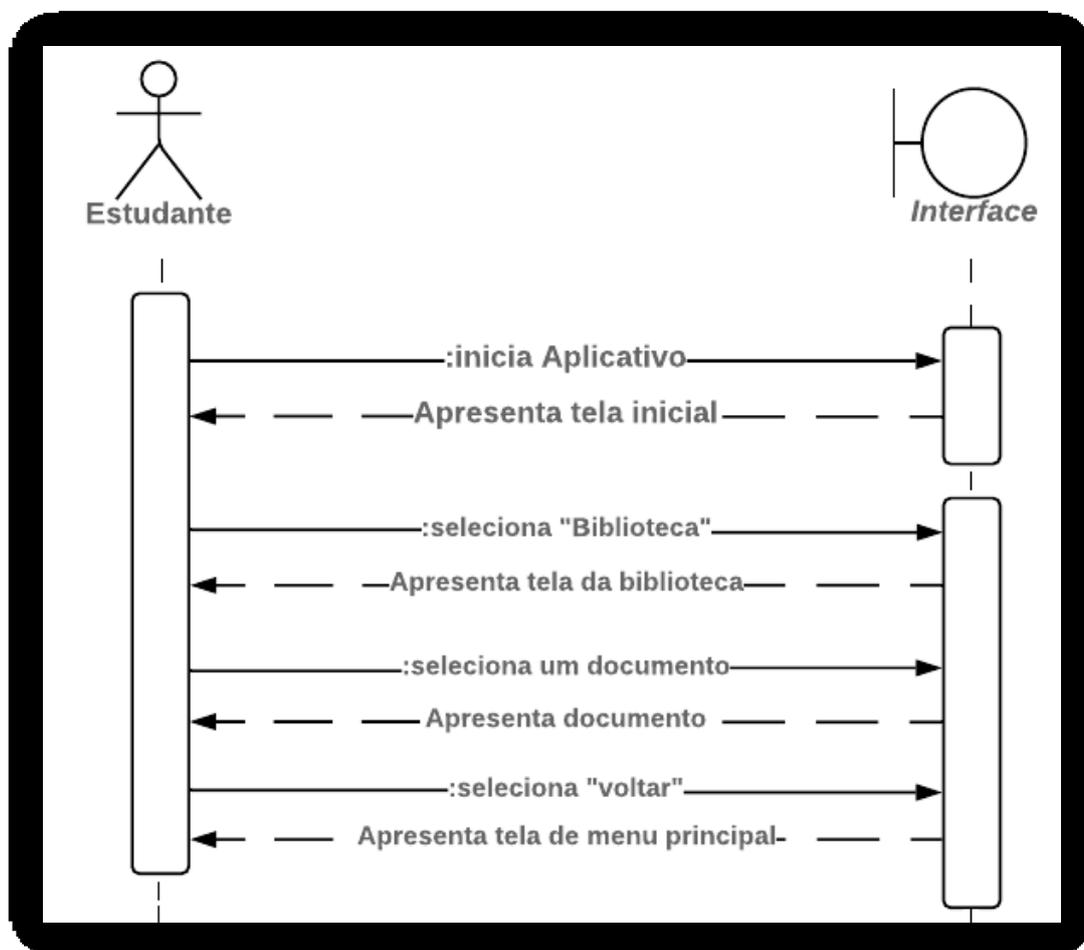
O Diagrama de sequência busca estabelecer como será a interação entre os atores e os principais componentes do sistema em um dado processo. Geralmente é feito um diagrama de sequência para cada caso de uso, descrevendo de forma ordenada como acontece a “troca de mensagens” entre os componentes e permite visualizar o funcionamento do *software* (GUEDES, 2018). As Figuras 12 e 13 apresentam dois diagramas de sequência produzidos.

Figura 12 - Diagrama de sequência “Estudar”



Fonte: Elaboração do autor (2019).

Figura 13 - Diagrama de sequência “Acessar a biblioteca”



Fonte: Elaboração do autor (2019).

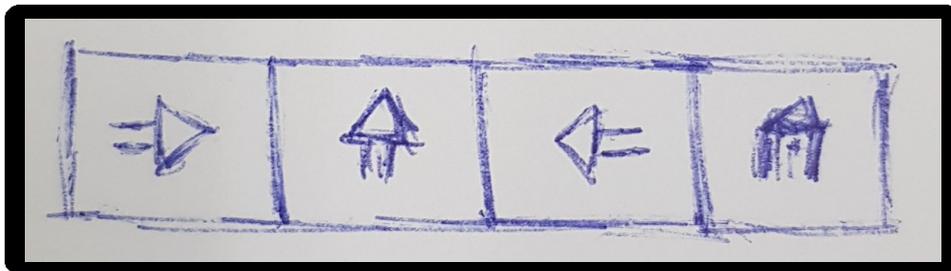
Analisando os diagramas elaborados observa-se que o requisito de navegação rápida foi contemplado considerando o conteúdo disponibilizado de forma objetiva. O profissional de saúde ao acessar a tela de aula, clicará somente duas vezes para acessar qualquer parte do conteúdo didático. É importante salientar que o desenvolvimento de *software* através de um *framework* gráfico torna os diagramas de sequência mais simplificados, sendo, portanto, indicado como ferramenta tecnológica adequada para o desenvolvimento de protótipos de aplicativos móveis.

4.3 ESBOÇO DA INTERFACE

O desenvolvimento da *interface* é a etapa mais importante na execução deste protótipo de aplicativo. Nesta etapa foi materializada toda a experiência que se deseja que o usuário final tenha ao utilizar o aplicativo móvel. Este protótipo visa que, no futuro, o mesmo se torne um aplicativo móvel de uso recorrente pelos profissionais da saúde. Torna-se necessário criar uma interface dinâmica e atrativa, ou seja, é preciso elaborar uma concepção que priorize o usuário que está acostumado em usar o aplicativo em detrimento daquele que ainda não o conhece.

Nesse contexto, um dos conceitos mais amplamente adotados para a criação da interface é o “*affordance*”. Ainda sem tradução para o português, ele pode ser entendido como “algo intuitivo” ou “algo que você vê e já sabe como usar”, sendo melhor explicado através de um exemplo. A Figura 14 apresenta o menu de navegação do curso; nele o usuário deve entender que a “seta para direita” quer dizer “avançar para o próximo capítulo”, a “casinha” quer dizer “voltar para o menu principal” e assim por diante (ESCHENBRENNER e NAH, 2019).

Figura 14 - Esboço do menu de navegação do curso



Fonte: Elaboração do autor (2019).

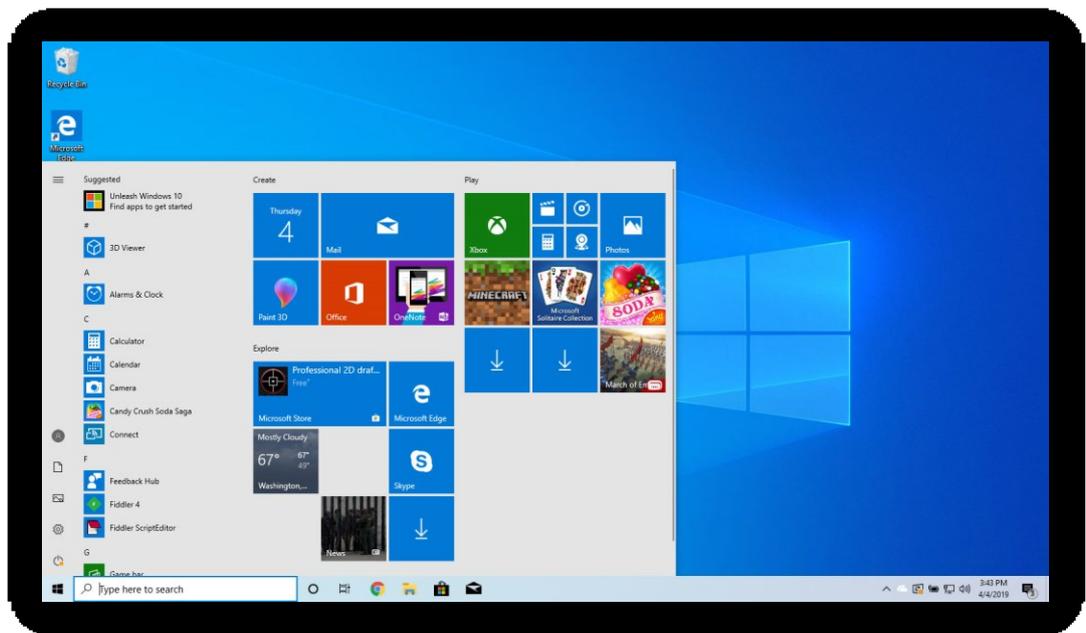
Vale ressaltar que toda utilização inicial de qualquer novo sistema pelo usuário exige uma fase de adaptação e, neste sentido, o uso de *affordances* não apresenta nenhum ônus extra ao futuro usuário. Torna-se necessário considerar que este estudo desenvolveu o protótipo de aplicativo móvel para dispositivos com um tamanho pequeno de tela, o que faz o uso deste recurso algo “quase” obrigatório. A interface mais limpa, sem pequenas palavras ou frases poluentes, torna o uso do aplicativo mais confortável e muito menos cansativo a longo prazo.

De fato, Eschenbrenner e Nah (2019) apontam o uso de *affordances* como um facilitador de engajamento no *m-learning*.

Outro conceito fundamental é o minimalismo. Kumar e Shiva (2019) afirma que a oitava heurística de Nilsen “Estética e *design* minimalista” também se aplica no contexto do *m-learning*. Os autores afirmam que um sistema nunca deve mostrar informações irrelevantes ou raramente necessitadas.

Assim, a partir dos conceitos *affordances* e minimalismo, este protótipo utilizou um estilo de *design* de *interface* de iconografia e “espaços/botões quadrados”. Este estilo de *design* é padrão para *smartphones* e também aparece na interface das últimas versões do Microsoft Windows e do Ubuntu, respectivamente demonstrados nas Figuras 15 e 16. Ambas as interfaces foram pensadas para serem usadas por dispositivos *touchscreen*.

Figura 15 - Interface do “Menu iniciar” do Windows 10



Fonte: Tecnoblog (2019).

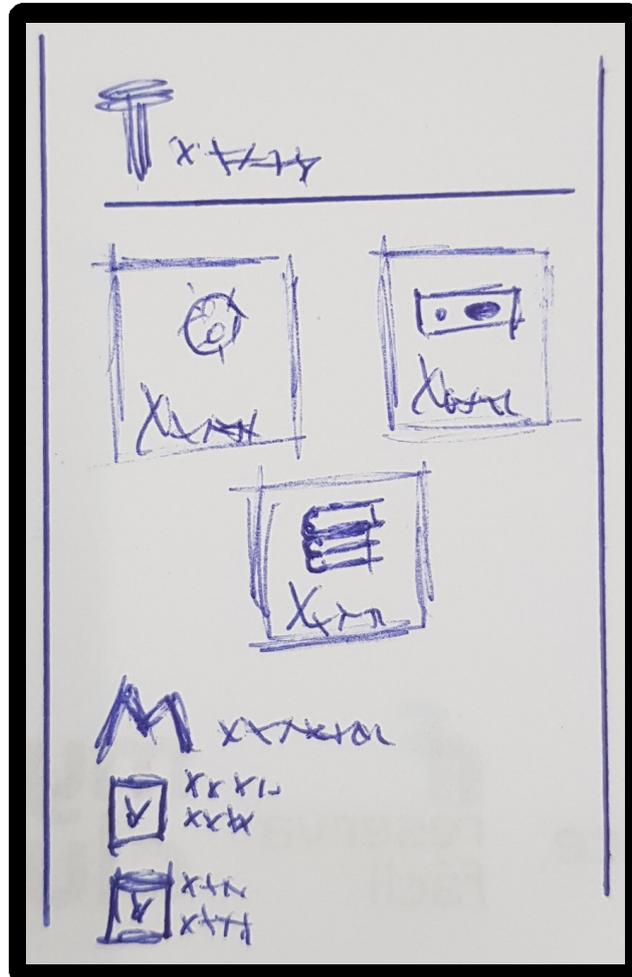
Figura 16 - Interface do Ubuntu 18.10



Fonte: Mundo Linux (2019).

Desta forma, o autor optou pelo uso de ícones para cada caso de uso do *app*, considerando-os como a melhor opção de design de interface para o protótipo desenvolvido. O usuário, ao acessar o menu principal precisará apenas de três cliques para acessar qualquer informação/conteúdo disponibilizado pelo *app*. A figura 17 mostra o protótipo da tela do menu principal do aplicativo.

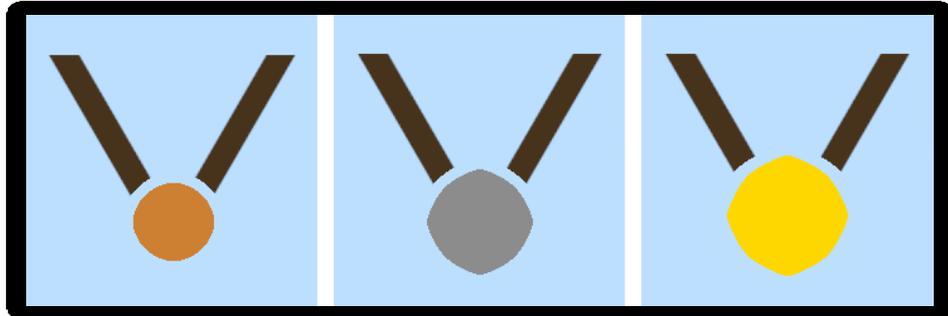
Figura 17 - Esboço do menu principal do aplicativo



Fonte: Elaboração do autor (2019).

Observa-se ainda na tela do menu principal, na parte inferior da interface, os ícones das medalhas que contemplam a funcionalidade de gamificação proposta neste aplicativo. A arte das medalhas foi desenvolvida pelo autor e pode ser visualizada na Figura 18. A gamificação será debatida em mais detalhes no tópico 4.4.1.

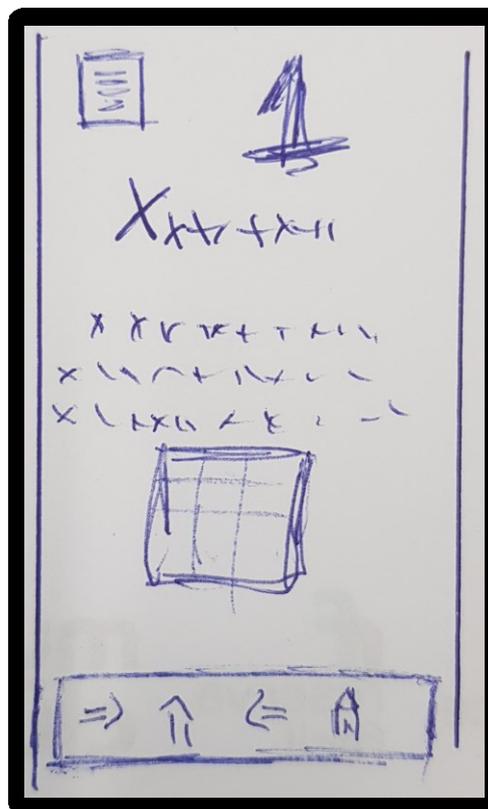
Figura 18 - Arte das medalhas em detalhe



Fonte: Elaboração do autor (2019).

A Figura 19 apresenta a “tela de aula”, correspondente ao caso de uso “estudar”. Em ordem, a tela apresenta: um botão que direciona o aluno para o “menu da aula”, o número e título do capítulo atual, o conteúdo didático e, por fim, a um outro menu de navegação da aula. Destaca-se o uso de *affordance* nos menus.

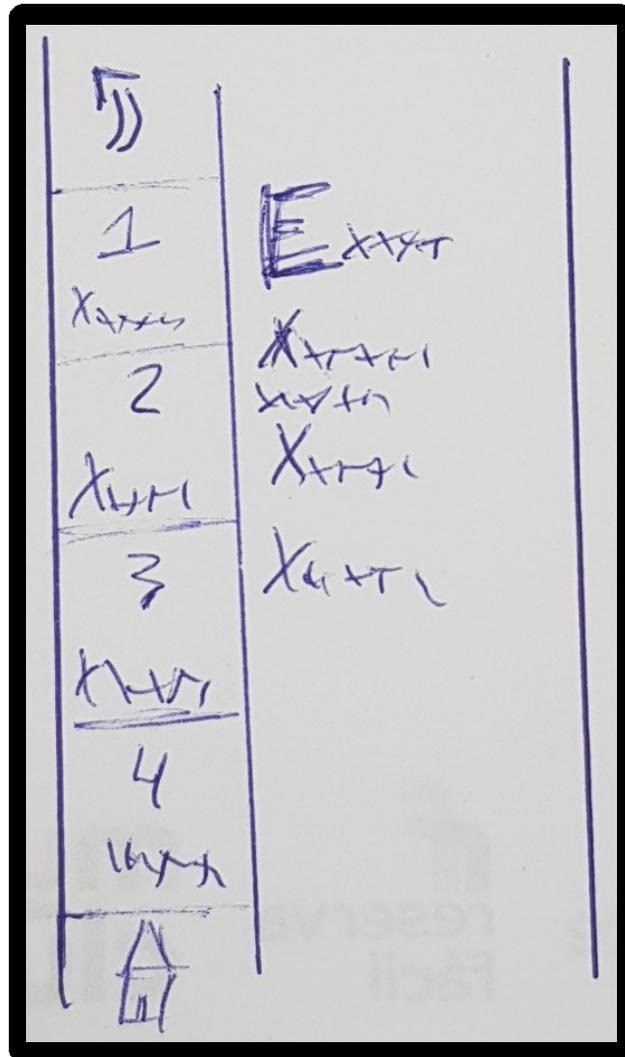
Figura 19 - Esboço de tela de aula



Fonte: Própria do autor (2019).

A tela de “menu de aula” foi projetada visando a facilitar a navegação rápida do usuário dentro do conteúdo, ou seja, nesta tela é possível acessar diretamente qualquer capítulo da aula. A tela apresenta a ementa da aula, disponibilizando ao usuário as informações necessárias para o seu estudo. Destaca-se que a ementa é uma adaptação da ementa do curso do TELELAB, uma vez que seu conteúdo foi dividido em 2 “aulas”. A Figura 20 exhibe o esboço do “menu de aula”.

Figura 20 - Esboço da tela “menu de aula”

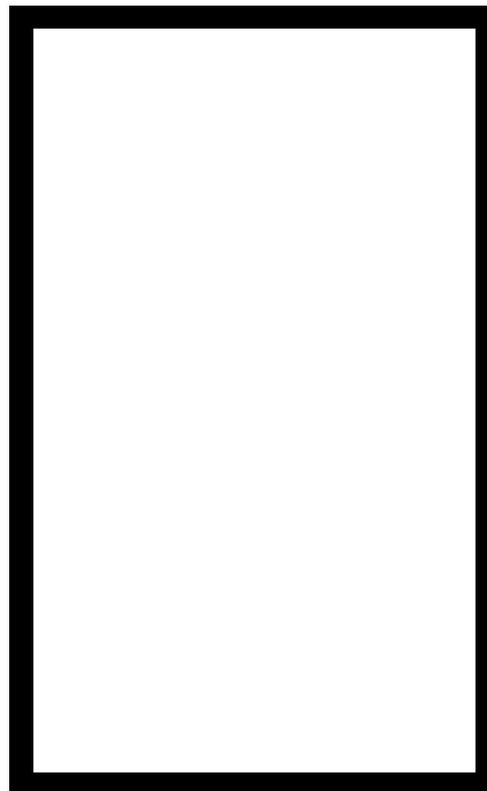


Fonte: Elaboração do autor (2019).

Vale ressaltar que, caso o usuário apresente algum grau de dificuldade para navegar pelo aplicativo (por exemplo: dificuldade em utilizar novas tecnologias), o mesmo necessitará apenas de quatro cliques para acessar o conteúdo desejado. Ou seja, somente um clique a mais em relação aos usuários que não apresentem dificuldades, sendo possível, portanto, afirmar que o protótipo do app atende a alguns critérios satisfatórios de usabilidade e de qualidade de softwares.

Ao clicar na “tela da biblioteca”, é apresentado ao usuário uma categorização dos documentos disponíveis para consulta. A Figura 21 retrata a “tela da biblioteca”.

Figura 21 - Esboço da tela da biblioteca



Fonte: Elaboração do autor (2019).

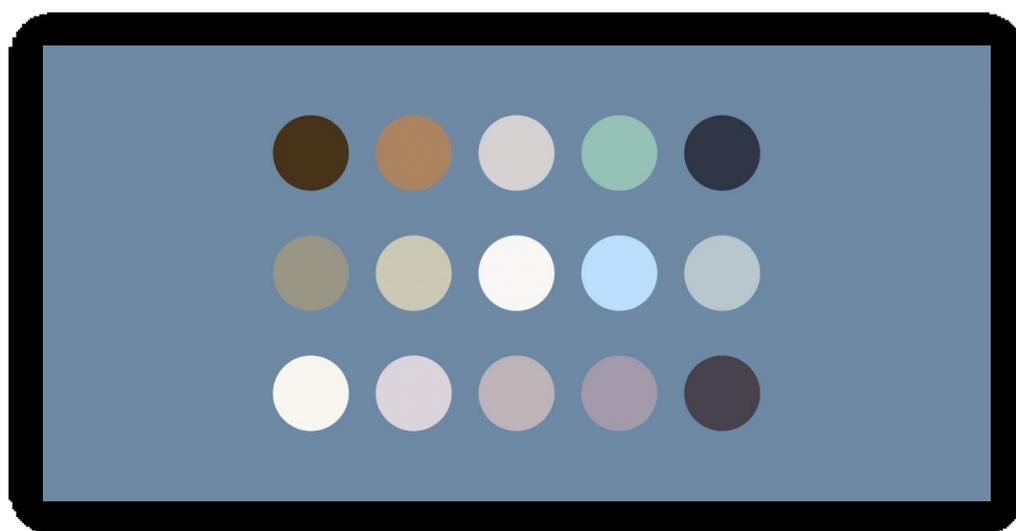
4.4 IMPLEMENTAÇÃO

A etapa de implementação (etapa 3) do modelo em cascata foi implementada neste protótipo de *app* a partir da utilização do *framework App Inventor 2*. A seguir são

apresentadas as telas do aplicativo e o seu funcionamento. Destaca-se que alguns detalhes técnicos serão abordados no tópico 4.4.2 – UTILIZAÇÃO DA TAXONOMIA DE YOUSAFZAI.

A Figura 22 apresenta a paleta de cores usada no desenvolvimento do aplicativo. Acredita-se que esta paleta garantiu uma harmonização visual satisfatória ao usuário, a partir dos tons de cores utilizados. Outro conceito importante adotado neste protótipo é o contraste, uma vez que o mesmo permite a criação de um estilo e o destaque entre os diferentes elementos da interface. Tanto a paleta de cores quanto o contraste utilizado são itens fundamentais para garantir uma experiência agradável ao usuário, bem como, a adequada/satisfatória usabilidade do sistema.

Figura 22 - Paleta de cores do aplicativo



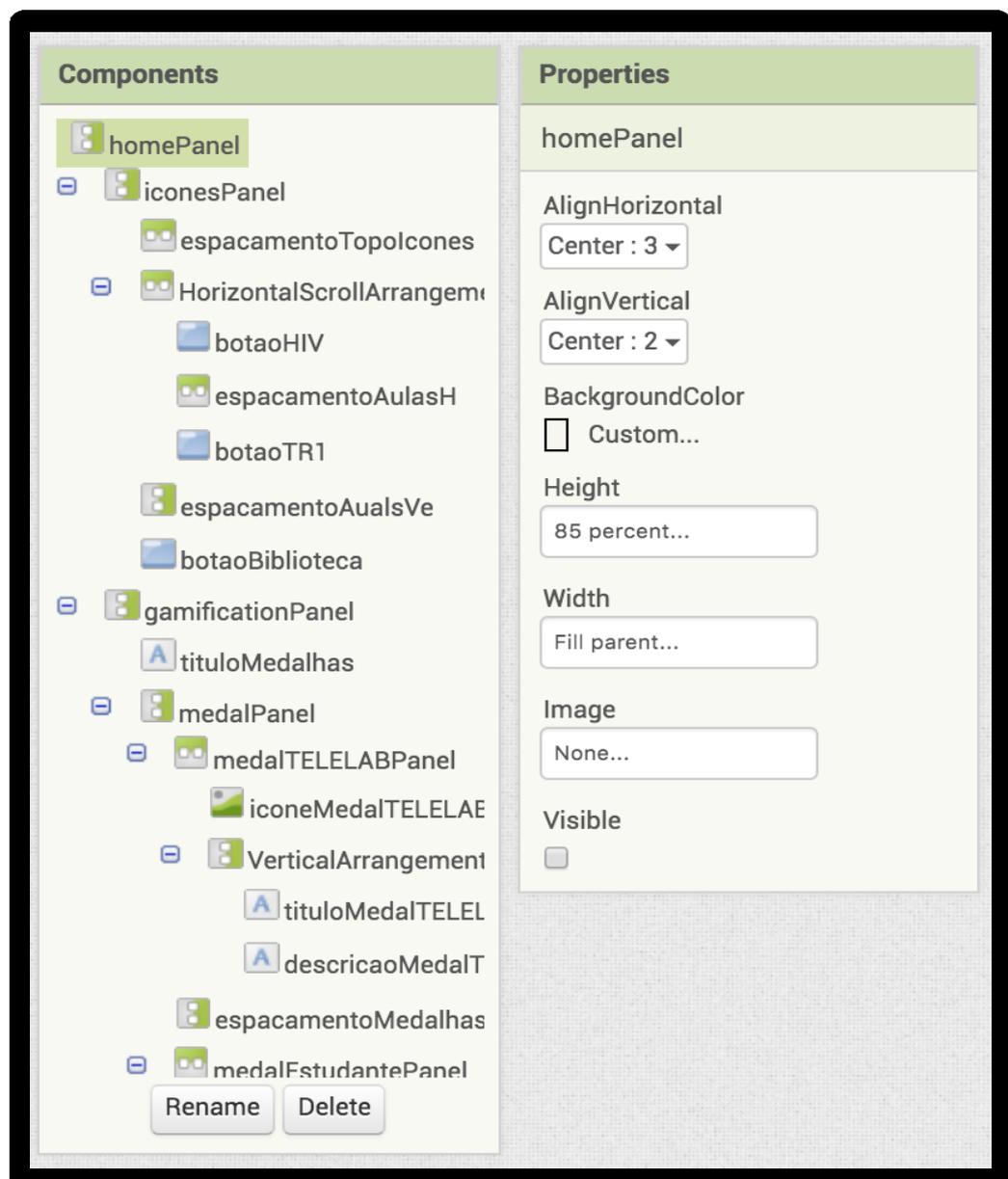
Fonte: Every-tuesday (2017).

Após escolher a paleta de cores e o contraste, o *framework App Inventor 2* disponibiliza o “modo design”, conforme apresentado anteriormente na Figura 10 (seção “métodos”). Uma das facilidades do *framework* utilizado é a possibilidade de criação de novas telas para o aplicativo, a partir da função “arranjos de *layout*”. Estes “arranjos” são como painéis e possuem propriedades como: altura, largura e “alinhamento do seu conteúdo”, permitindo ao desenvolvedor organizar o posicionamento dos outros elementos da *interface*. A figura 23 apresenta a árvore de painéis e elementos que compõem a área central do menu

principal do aplicativo, bem como as propriedades do painel que engloba a área de ícones de aula e de gamificação.

Foram utilizados os softwares: “GNU Image Manipulation Program” (GIMP) para a criação de ícones bem como a edição das figuras. O “HandBrake” para a conversão dos vídeos. E a plataforma “Lucid chart” para a criação dos diagramas UML.

Figura 23 - Detalhes no desenvolvimento da interface

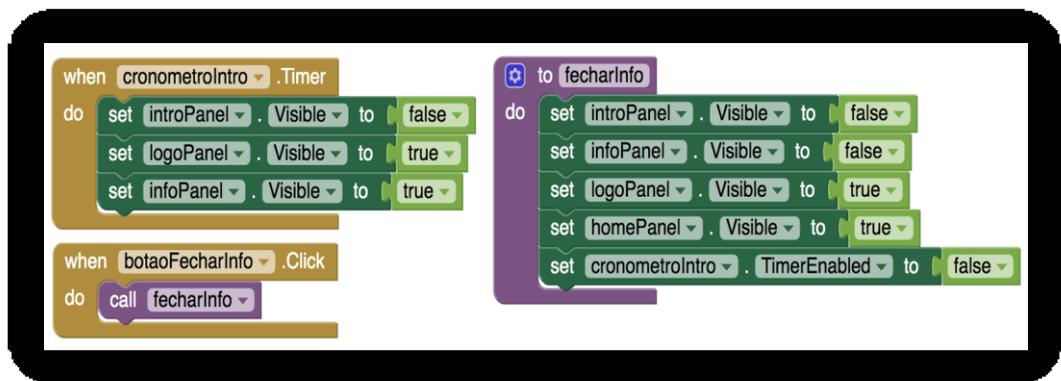


Fonte: Elaboração do autor (2019).

É preciso salientar que o *framework App Inventor 2* possui uma abordagem que limita as possibilidades de criação, obrigando o desenvolvedor (autor) a trabalhar dentro dos fatores limitantes para garantir a qualidade da interface. Como exemplo, cita-se a falta de propriedades de *layout* como margem e preenchimento, tornando necessário o uso de painéis vazios entre os elementos para fazer o espaçamento.

Outra limitação do *framework App Inventor 2* trata do número de telas diferentes que o aplicativo pode ter. A documentação (orientações) disponibilizada pelo framework é clara em afirmar que um aplicativo não deve ter mais que 10 telas ao custo de performance. A recomendação é usar estruturas lógicas que troquem o conteúdo da tela e que essas estruturas são em blocos. Eles permitem fazer operações matemáticas e sintáticas, bem como, utilizar os comandos dos elementos (MIT, 2019). A figura 24 exhibe os blocos responsáveis pelo gerenciamento do conteúdo na tela inicial.

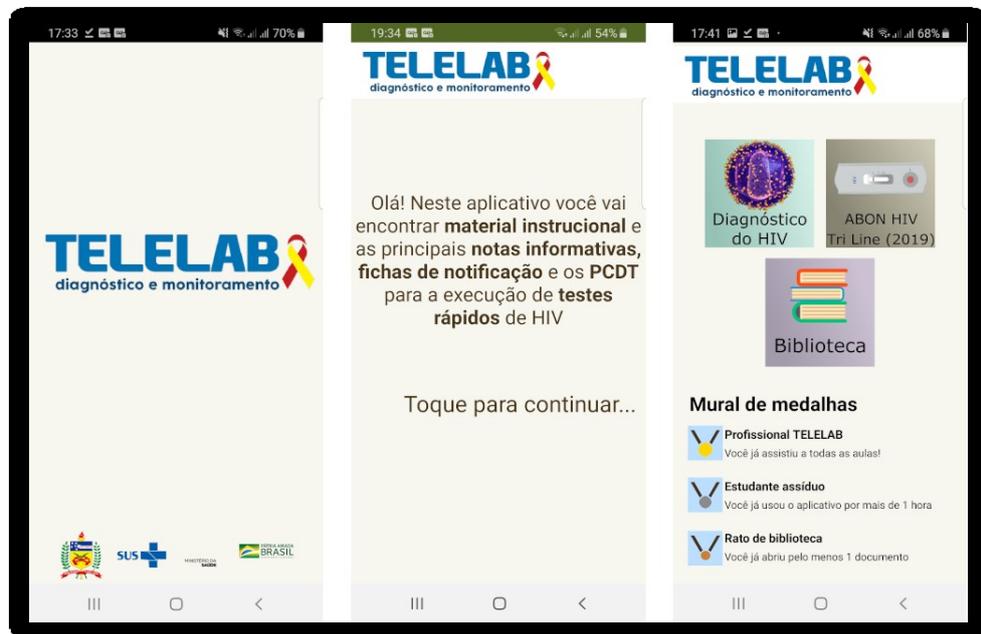
Figura 24 - Blocos responsáveis pela gerência do conteúdo da tela inicial do aplicativo



Fonte: Elaboração do autor (2019).

A abertura do aplicativo acontece em três momentos: I) painel de abertura que apresenta a logo do TELELAB e dos seus idealizadores; II) painel com informações gerais sobre o aplicativo, sendo o único momento em que o usuário recorrente irá encontrar informações pouco necessárias no aplicativo e; III) menu inicial do aplicativo. A Figura 25 exhibe essa sequência de “telas” desenvolvidas.

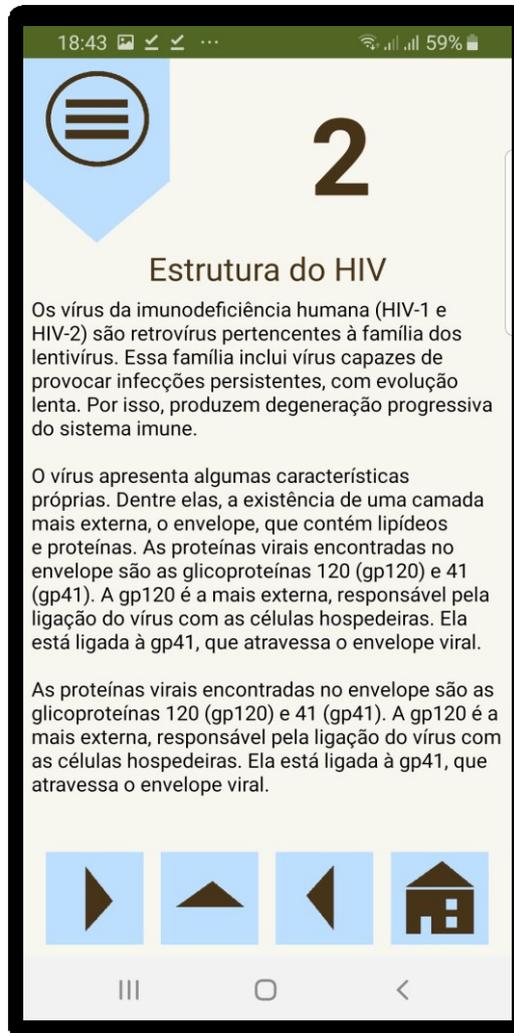
Figura 25 - Sequência de abertura do aplicativo



Fonte: Elaboração do autor (2019).

A Figura 26 apresenta a tela de “exibição de aula”. Observa-se que a interface está de acordo com o esboço inicial planejado e alinhada com os outros requisitos determinados neste documento. Essa tela possui blocos que determinam o seu conteúdo segundo a navegação do usuário. Apesar de extenso, considera-se que este algoritmo não apresentou nenhum desafio adicional ao desenvolvimento do protótipo. O conteúdo de cada capítulo encontra-se separado em seu próprio painel que tem a sua “visibilidade” alterada para “verdadeiro” quando for sua vez de ser exibido, seguindo a mesma lógica da Figura 24.

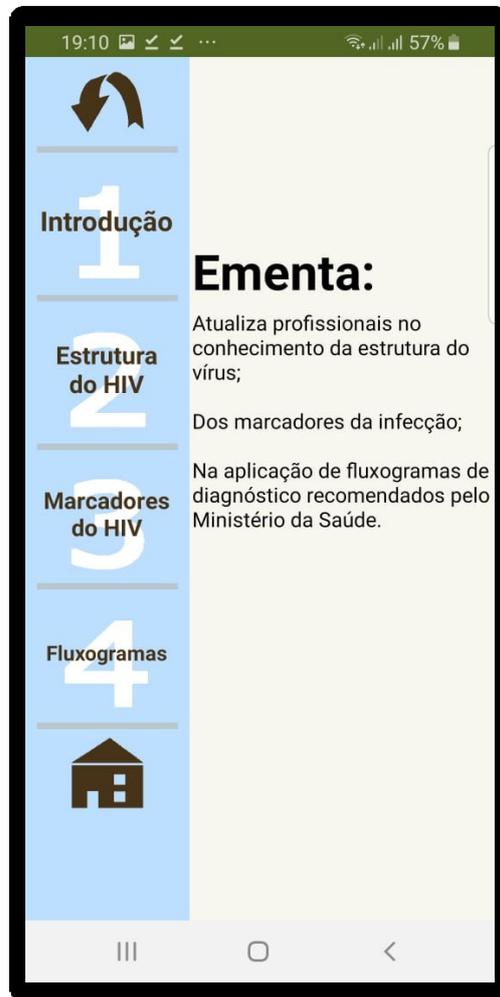
Figura 26 - Recorte do capítulo 2 da aula “Diagnóstico do HIV”



Fonte: Elaboração do autor (2019).

A tela de “menu de aula” é importante para garantir a navegação rápida pelo conteúdo. Esta tela contempla o desenho da interface em si, bem como, as demais considerações apresentadas nas telas anteriores. O “menu de aula” descreve a ementa da aula como forma de situar o usuário no conteúdo disponível e manter o conceito de recorte do conteúdo do TELELAB. A tela de “menu de aula” é explicitada na Figura 27.

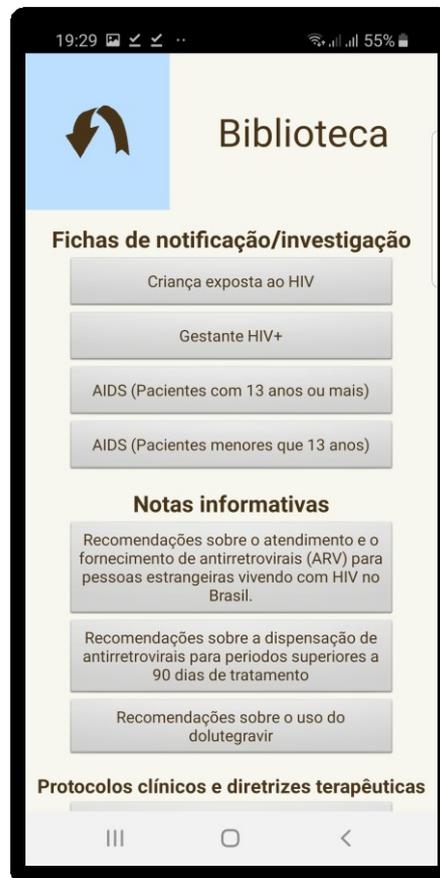
Figura 27 - Tela de menu de aula



Fonte: Elaboração do autor (2019).

Por último, o protótipo do app apresenta a “tela da biblioteca”. Trata-se de uma tela simplificada, possuindo um painel com uma lista de botões que direcionam o usuário automaticamente para a apresentação do documento. Ao clicar no botão o documento é aberto utilizando o *software* padrão do usuário, procedimento que é comum nos *smartphones*. Dessa forma, garante-se a qualidade de visualização do documento, bem como, a habilidade de compartilhamento. A figura 28 apresenta a tela de biblioteca.

Figura 28 - Tela de biblioteca



Fonte: Elaboração do autor (2019).

4.4.1 Gamificação

A presente dissertação de mestrado defende o uso da gamificação como um importante diferencial para o aplicativo. O Quadro 9 apresenta a relação das medalhas concebidas para o protótipo, pensadas para recompensar o usuário pelo seu progresso no uso do aplicativo.

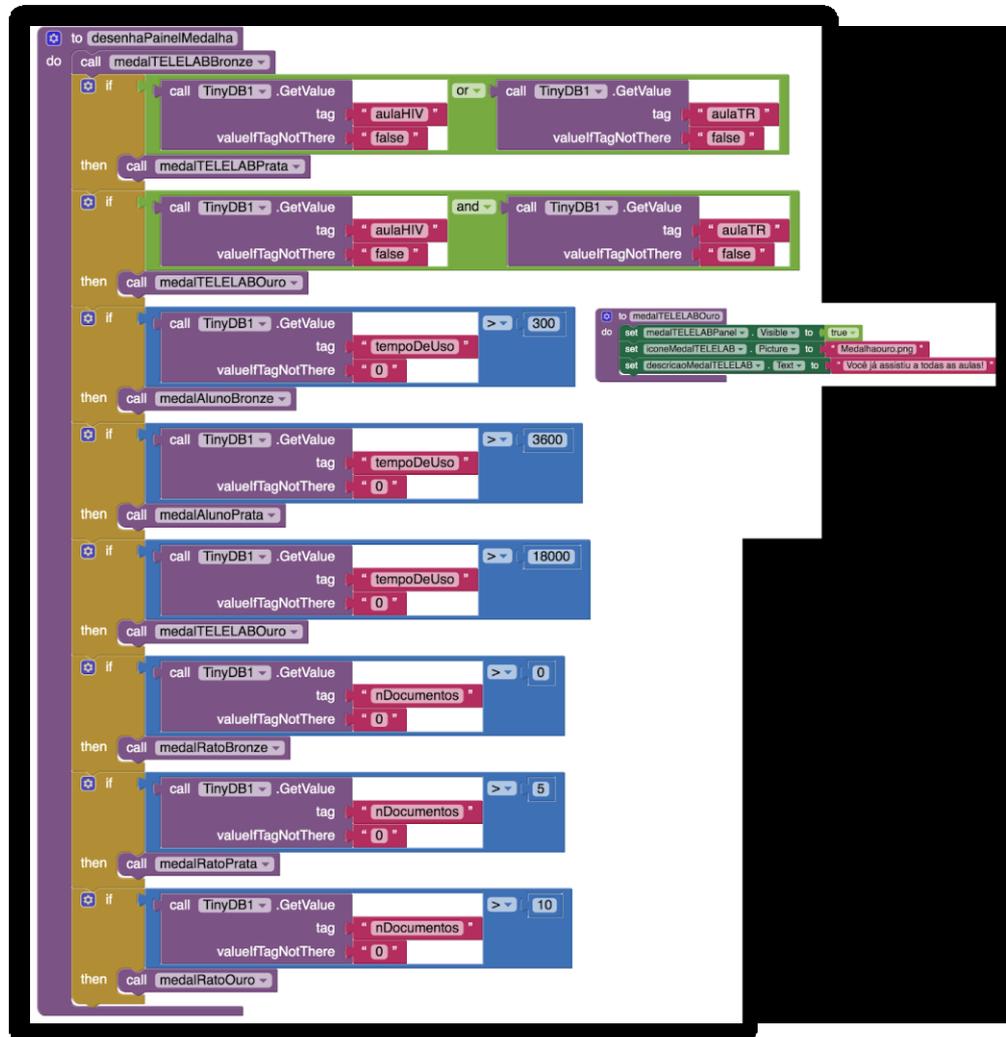
Quadro 9 - Relação de medalhas

Medalha	Bronze	Prata	Ouro
Profissional TELELAB	Você instalou o aplicativo TELELAB!	Você já assistiu uma aula	Você já assistiu a todas as aulas!
Usuário assíduo	Você já usou o aplicativo por mais de 5 minutos	Você já usou o aplicativo por mais de 1 hora	Você já usou o aplicativo por mais de 5 horas!
Rato de biblioteca	Você já abriu pelo menos 1 documento	Você já abriu mais de 5 documentos	Você já abriu mais de 10 documentos!

Fonte: Elaboração do autor (2019).

A implementação da gamificação é simples, de forma objetiva acontece da seguinte forma: quando o aluno abre o último capítulo de uma aula o sistema considera aquela aula assistida. Para a segunda medalha, foi colocado um cronômetro em cada tela para contar o tempo “gasto” no aplicativo. Por último, o sistema conta sempre que o usuário aperta o botão de um documento na biblioteca. O maior desafio deste sistema de gamificação é a montagem do “mural de medalhas”, a Figura 29 exhibe esse algoritmo.

Figura 29 - Bloco que implementa o mural de medalhas



Fonte: Elaboração do autor (2019).

Vale destacar que no conjunto de blocos supracitados, utilizou-se o “TinyDB”, o componente do *framework App Inventor 2* capaz de salvar informações de forma persistente no aplicativo, ou seja, que não se perdem quando o aplicativo é fechado. Todas as ações descritas no parágrafo anterior são salvas em uma “tag” no *TinyDB*.

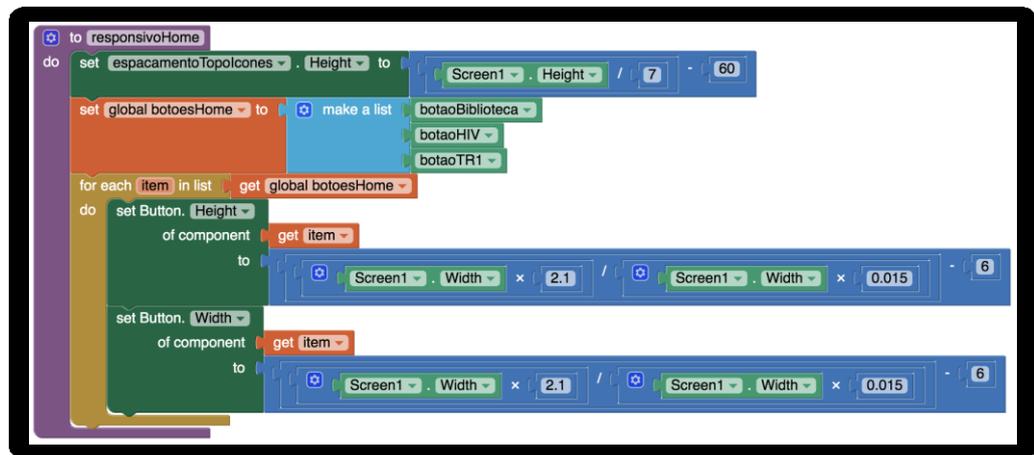
4.4.2 Utilização da taxonomia de Yousafzai

A Taxonomia de Yousafzai (2016) permite antecipar problemas comuns e com isso garantir a qualidade do aplicativo proposto. Neste tópico são apontados alguns pontos

importantes, bem como, as condutas adicionais realizadas com o intuito de se remediar estes possíveis problemas. Destaca-se que o autor (desenvolvedor) considera que a maioria das dificuldades presentes na taxonomia já foi tratada adequadamente e que as soluções foram apresentadas ao longo desta dissertação.

No tópico “Dispositivos móveis” tem-se a preocupação com a variação de tamanho e resolução de tela dos *smartphones*. A Figura 31, apresenta o algoritmo que permite manipular alguns elementos da tela para garantir sua “responsividade” ou, ainda, sua habilidade de se adaptar às telas. A Figura 31 mostra o resultado do algoritmo através de uma sequência de tela de dispositivos distintos.

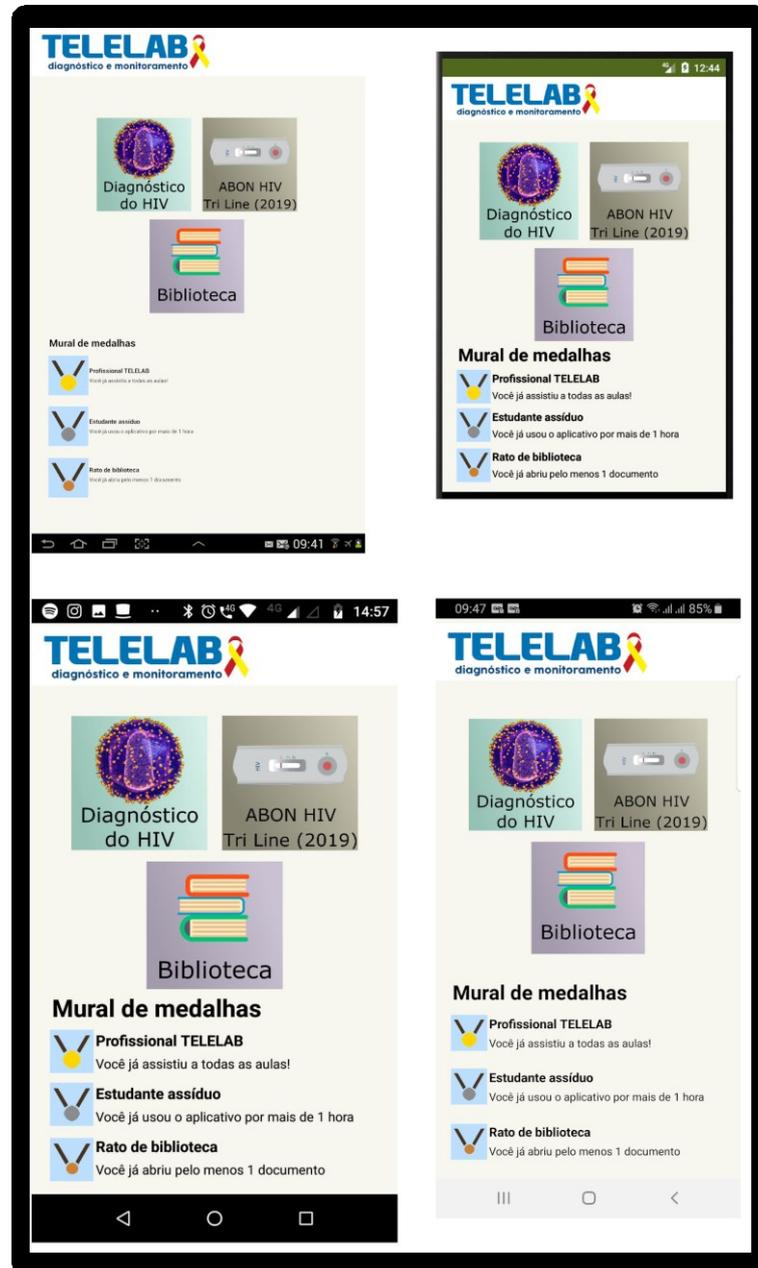
Figura 30 - Algoritmo “responsivo” da tela principal



Fonte: Elaboração do autor (2019).

Figura 31 - Sequência de telas de dispositivos no menu principal

Galaxy tab 2 10,1” (Android 4.2.2), Emulador Android (5.1.1), Moto G5 (8.1) e Galaxy s8 (9.0)



Fonte: Elaboração do autor (2019).

Sobre problemas de “Rede”, o autor acredita que serão solucionados com a abordagem “*Out of the box*” do aplicativo, ou seja, o recurso ou funcionalidade de executar em completo imediatamente após a instalação (URBAN DICTIONARY, 2019). Em

“Conteúdo”, para garantir um equilíbrio entre qualidade e baixo peso, o autor adotou a seguinte configuração para vídeos: formato de arquivo “3GPP”, *codecs* “H.264” e “AAC” e resolução 320x240. Todas as imagens/ícones usaram o formato “PNG”.

O próximo tópico aborda um problema potencial, a adaptação do conteúdo didático para o formato *m-learning*. De fato, Yousafzai (2019) afirma que é impossível reutilizar diretamente a maior parte dos materiais didáticos. Atento às limitações do *framework* o autor tomou 2 decisões nesse sentido: trancar a tela em “modo retrato” e adaptar o conteúdo. A figura 32 demonstra essa situação.

Figura 32 - Imagem no capítulo 3 da aula “Diagnóstico do HIV”

cenários. É importante que você consulte esse manual e selecione o fluxograma mais adequado a sua realidade de trabalho. Foram aprovados quatro fluxogramas que utilizam testes a serem realizados em laboratórios e dois, que utilizam testes rápidos.

Tabela 1 - Classificação de Fiebig para estagiamento laboratorial da infecção pelo HIV

Estágio	Marcador			
	RNA	p24	ELISA	WB
0	-	-	-	-
I	+	-	-	-
II	+	+	-	-
III	+	+	+	-
IV	+	+/-	+	Ind
V	+	+/-	+	+(-p31
VI	+	+/-	+	+(-p31

Fonte: Elaboração do autor (2019).

A partir do desenvolvimento da estrutura informacional do protótipo funcional de aplicativo móvel educacional para os profissionais da saúde que realizam o curso “Diagnóstico de HIV” da plataforma digital TELELAB como meio de capacitação para a execução de testes rápidos, acredita-se que esta produção tecnológica permitirá a

disponibilização de um conteúdo relevante para a prática profissional em saúde, oportunizando um aprendizado qualificado e confiável. Vale destacar que, assim como o curso de diagnóstico de HIV do TELELAB, o aplicativo móvel também será distribuído pública e gratuitamente aos usuários.

5 CONCLUSÃO

A produção tecnológica do tipo prototipação foi realizada a partir das três etapas descritas pelo modelo em cascata - análise e definição de requisitos; projeto de sistemas e softwares e; implementação. Na etapa 1 realizou-se a análise e definição dos requisitos funcionais e não funcionais do protótipo, considerando os conceitos de usabilidade, interface de usuário e experiência do usuário. Na etapa 2 foram adotados os diagramas de “caso de uso” e “sequência”. O diagrama de “caso de uso” identificou as funcionalidades básicas do sistema e o diagrama de “sequência” estabeleceu a interação entre os atores e os principais componentes do sistema, permitindo a visualização do funcionamento do protótipo. Na etapa 3 ocorreu a implementação do protótipo a partir da utilização do *framework App Inventor 2*, o que possibilitou o desenvolvimento de um protótipo de aplicativo completo para a plataforma móvel *Android*®.

As etapas contempladas permitiram o desenvolvimento de um protótipo de aplicativo móvel educacional contendo a estrutura informacional adequada como meio de capacitação para a execução de testes rápidos para os profissionais da saúde. Considera-se que, no futuro próximo, será possível disponibilizar um aplicativo móvel educacional que possibilitará o acesso rápido e em tempo real ao conteúdo sobre os testes rápidos para o diagnóstico de HIV, como forma de contribuir com as demandas e necessidades dos profissionais de saúde em seus respectivos locais de trabalho.

Em relação às limitações do estudo declara-se que não foram realizados os testes de unidade, integração e teste de sistema, operação e manutenção do aplicativo, uma vez que este estudo objetivou desenvolver somente o protótipo do aplicativo móvel.

Recomenda-se para estudos futuros a realização dos testes de unidade, integração e teste de sistema visando contemplar todas as etapas do modelo em cascata para o desenvolvimento de softwares, bem como, que o aplicativo móvel educacional seja avaliado

pelos usuários referente aos critérios de usabilidade e de qualidade do software. Com o software devidamente validado o próximo passo é adaptar o aplicativo para outras patologias.

Por último, no tocante ao desenvolvimento de funcionalidades do aplicativo, o autor entende que os esforços devem ser focados em duas áreas: I) o suporte ao profissional de saúde, por exemplo um sistema de *chat* ou de apoio à decisão. II) implementar um sistema de notificação para o aplicativo no conceito *microlearning* além de notícias relevantes ao profissional de saúde.

REFERÊNCIAS

- AFONSO, A. J. Gestão, autonomia e accountability na escola pública portuguesa: breve diacronia. **Revista Brasileira de Política e Administração da Educação** – v.26, n.1, p. 13-30, jan/abr. 2010.
- AGARWAL, S.; PERRY, H. B.; LONG, L. A.; LABRIQUE, A. B. Evidence on feasibility and effective use of mH ealth strategies by frontline health workers in developing countries: systematic review. **Tropical medicine & international health**, v. 20, n. 8, p. 1003-1014, 2015.
- ALMEIDA SOUZA, A. M.; GALVÃO, E. A.; SANTOS, I.; ROSCHKE, M. A. **Processo educativo nos serviços de saúde**. Organização Pan-americana da Saúde, 1991.
- BAREMBLITT, G. F. **Compêndio de análise institucional e outras correntes: teoria e prática**. 5^a.ed. Belo Horizonte: Instituto Felix Guattari, 2002.
- BÍRÓ, G. I. Didactics 2.0: A pedagogical analysis of gamification theory from a comparative perspective with a special view to the components of learning. **Procedia-Social and Behavioral Sciences**, v. 141, p. 148-151, 2014.
- BRASIL. COMITÊ GESTOR DA INTERNET NO BRASIL. **Pesquisa Sobre o Uso das Tecnologias de Informação e Comunicação nos Estabelecimentos de Saúde Brasileiros: TIC saúde 2017**, São Paulo: Ed. Grappa Marketing Editorial, 2017.
- BRASIL. DEPARTAMENTO DE DOENÇAS DE CONDIÇÕES CRÔNICAS E INFECÇÕES SEXUALMENTE TRANSMISSÍVEIS. **Ministério da Saúde lança campanha para conter avanço de HIV em homens**. Brasília, 2019. Disponível em: <http://www.Aids.gov.br/pt-br/noticias/ministerio-da-saude-lanca-campanha-para-conter-avanco-de-hiv-em-homens>. Acesso em: 20 ago. 2019.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Boletim epidemiológico HIV/Aids 2018**. Brasília: Ed. Ministério da Saúde, 2018.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Descentralização das ações e serviços de saúde: a ousadia de cumprir e fazer cumprir a lei**. Brasília: Ed. Ministério da Saúde, 1993.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Manual Técnico para Diagnóstico da Infecção pelo HIV em Adultos e Crianças**. Brasília: Ed. Ministério da Saúde, 2018.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Manual Técnico: Programa para o Fortalecimento das Práticas de Educação Permanente em Saúde no SUS. PRO EPS-SUS**. Brasília: Ed. Ministério da Saúde, 2018.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Política Nacional de Educação Permanente em Saúde**. Brasília, 2017. Disponível em: <http://www.saude.gov.br/trabalho-educacao-e>

qualificacao/gestao-da-educacao/qualificacao-profissional/40695-politica-nacional-de-educacao-permanente-pneps. Acesso em: 24 mai. 2019.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Portaria n. 198/GM, de 13 de fevereiro de 2004.** Institui a Política Nacional de Educação Permanente em Saúde como estratégia do Sistema Único de Saúde para a formação e o desenvolvimento de trabalhadores para o setor e dá outras providências. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2004. Disponível em: <https://www.nescon.medicina.ufmg.br/biblioteca/imagem/1832.pdf>. Acesso em: 24 mai. 2019.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Protocolo clínico e diretrizes terapêuticas para prevenção da transmissão vertical de HIV, sífilis e hepatites virais.** Brasília: Ed. Ministério da Saúde, 2019.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Testes rápidos de HIV e Sífilis na Atenção Básica.** Brasília, 2017. Disponível em: <http://www.saude.gov.br/acoes-e-programas/rede-cegonha/testes-rapidos>. Acesso em: 10 ago. 2019.

BRASIL. REDE NACIONAL DE ENSINO E PESQUISA. **Uso das TIC para formar profissionais de saúde.** Brasília, 2014. Disponível em: <https://www.rnp.br/noticias/uso-tic-e-fundamental-formacao-profissionais-saude>. Acesso em: 02 de jun. 2019.

BIAGIOTTI, B. A. **Avaliação da Qualidade da Informação de Cursos Massivos: Um Estudo de Caso do Telelab.** 2016. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2016.

BUSARELLO, R. I. **Gamificação em histórias em quadrinhos hipermédia: diretrizes para construção de objeto de aprendizagem acessível.** 2016. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2016.

CECCIM, R. B. **Educação permanente em saúde: desafio ambicioso e necessário.** 2005.

CECCIM, R. B.; FEUERWERKER, L. O quadrilátero da formação para a área da saúde: ensino, gestão, atenção e controle social. **Physis: revista de saúde coletiva**, v. 14, p. 41-65, 2004.

CHIB, A.; VAN VELTHOVEN, M. H.; CAR, J. mHealth adoption in low-resource environments: a review of the use of mobile healthcare in developing countries. **Journal of health communication**, v. 20, n. 1, p. 4-34, 2015.

EARLY, J.; GONZALEZ, C.; GORDON-DSEAGU, V.; ROBLES-CALDERON, L. Use of Mobile Health (mHealth) Technologies and Interventions Among Community Health Workers Globally: A Scoping Review. **Health promotion practice**, 2019.

ESCHENBRENNER, Brenda; NAH, Fiona Fui-Hoon. Learning through mobile devices: leveraging affordances as facilitators of engagement. **International Journal of Mobile Learning and Organisation**, v. 13, n. 2, p. 152-170, 2019.

EVERY-TUESDAY. **How to Create Quick Color Palettes in Adobe Illustrator**. Disponível em: <https://every-tuesday.com/quick-color-palettes-adobe-illustrator>. Acesso em: 20 jun. 2019.

FRANÇA, T.; BELISARIO, S. A.; MEDEIROS, K. R.; PIERANTONI, C. R.; CARDOSO, I.; GARCIA, A. C.; CASTRO, J. L. Política Nacional de Educação Permanente em Saúde: análise por triangulação de métodos. **CIAIQ 2017**, v. 2, p. 70-79, 2017.

FRANÇA, T.; MEDEIROS, K. R. D.; BELISARIO, S. A.; GARCIA, A. C.; PINTO, I. C. D. M.; CASTRO, J. L. D.; PIERANTONI, C. R. Política de educação permanente em saúde no Brasil: a contribuição das comissões permanentes de integração ensino-serviço. **Ciência & saúde coletiva**, v. 22, p. 1817-1828, 2017.

GIMBEL, S.; KAWAKYU, N.; DAU, H.; UNGER, J. A. A missing link: HIV-/AIDS-related mHealth interventions for health workers in low-and middle-income countries. **Current HIV/AIDS Reports**, v. 15, n. 6, p. 414-422, 2018.

GORDON, A. S. Fourth frame forums: interactive comics for collaborative learning. *In: Proceedings of the 14th ACM international conference on Multimedia*. ACM, p. 69-72, 2006.

GUEDES, Gilleanes TA. **UML 2-Uma abordagem prática**. Novatec Editora, 2018.

ÍNDOLE. In: DICIO, **Dicionário Online de Português**. Porto: 7Graus, 2019. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/indole/>. Acesso em: 25/09/2019

JAEGER, M. L.; CECCIM, R. B. Política de Educação e Desenvolvimento para o SUS: caminhos para a Educação Permanente em Saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 2004.

JENO, L. M.; ADACHI, P. J.; GRYTNES, J. A.; VANDVIK, V.; DECI, E. L. The effects of m-learning on motivation, achievement and well-being: A Self-Determination Theory approach. **British Journal of Educational Technology**, v. 50, n. 2, p. 669-683, 2019.

JUNIOR, J. A. A.; MORAES, A. A. S.; AMORIM, M. A. D. S.; SANTOS, F. S.; SUTO, C. S. S.; PAIVA, L. B. F. Teste rápido para HIV: representações sociais de profissionais da atenção básica. **Revista Baiana de Enfermagem**, v. 32, 2018.

KUMAR, Bimal Aklesh; GOUNDAR, Munil Shiva. Usability heuristics for mobile learning applications. **Education and Information Technologies**, v. 24, n. 2, p. 1819-1833, 2019.

LEMOS, C. L. S. Educação Permanente em Saúde no Brasil: educação ou gerenciamento permanente?. **Ciência & saúde coletiva**, v. 21, p. 913-922, 2016.

LEMOS, F. M.; SILVA, G. G. A. Educação Permanente em Saúde: o estado da arte. **Revista Interdisciplinar de Promoção da Saúde**, v. 1, n. 3, 2018.

LIMA, S. A. V.; ALBUQUERQUE, P. C.; WENCESLAU, L. D. Educação permanente em saúde segundo os profissionais da gestão de Recife, Pernambuco. **Trabalho, Educação e Saúde**, v. 12, n. 2, p. 425-441, 2014.

LUZZI, D. A.; LUSWARGHI, A. Os Desafios da Educação a Distância no Contexto Latino-Americano. *In: Associação Brasileira de Educação a Distância–ABED*, 2002.

LY, K. MHealth: better health through your smartphone: tools that use mobile internet technology to promote health and manage long-term conditions are being developed, and despite a lack of hard evidence of their effectiveness, this area is likely to grow. **Community Practitioner**, v. 84, n. 2, p. 16-18, 2011.

MAJURI, J.; KOIVISTO, J.; HAMARI, J. Gamification of education and learning: A review of empirical literature. **Proceedings of the 2nd International GamiFIN Conference, GamiFIN 2018**. CEUR-WS, 2018.

MARCOLINO, M. S.; OLIVEIRA, J. A. Q.; D'AGOSTINO, M.; RIBEIRO, A. L.; ALKMIM, M. B. M.; NOVILLO-ORTIZ, D. The impact of mHealth interventions: systematic review of systematic reviews. **JMIR mHealth and uHealth**, v. 6, n. 1, p. e23, 2018.

MASSIGNANI, L. M.; RABUSKE, M. M.; BACKES, M. S.; CREPALDI, M. M. A. Comunicação de diagnóstico de soropositividade HIV e Aids por profissionais de saúde. **Psicologia Argumento**, v. 32, 2017.

MCCOY, L.; LEWIS, J. H.; DALTON, D. Gamification and multimedia for medical education: a landscape review. **J Am Osteopath Assoc**, v. 116, n. 1, p. 22-34, 2016.

MEDEIROS, A. C.; PEREIRA, Q. L. C.; SIQUEIRA, H. C. H.; CECAGNO, D.; MORAES, C. L. Gestão participativa na educação permanente em saúde: olhar das enfermeiras. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 63, n. 1, p. 38-42, 2010.

MIT. **Building Apps with many screens**. Disponível em: <http://ai2.appinventor.mit.edu/reference/other/manyscreens.html>. Acesso em: 24 jun. 2019.

MUNDO UBUNTU. **Testamos o Ubuntu 18.10 (Cosmic Cuttlefish)! Veja o que achamos e faça o download!**. Disponível em: <http://www.mundoubuntu.com.br/sobre/noticias/375-testamos-o-ubuntu-18-10-cosmic-cuttlefish-veja-o-que-achamos-e-faca-o-download>. Acesso em: 20 jun. 2019.

NETO, J. B. A., GASPAR, P. C., BIGOLIN, A. Testes rápidos de sífilis nas redes de atenção à saúde: uma estratégia de resposta à epidemia brasileira. **Revista Brasileira de Inovação Tecnológica em Saúde**, p. 7-7, 2019.

NHAVOTO, J. A.; GRÖNLUND, Å.; KLEIN, G. O. Mobile health treatment support intervention for HIV and tuberculosis in Mozambique: perspectives of patients and healthcare workers. **PloS one**, v. 12, n. 4, 2017.

NICOLETTO, S. C. S.; BUENO, V. L. R. D. C.; NUNES, E. D. F. P. D.; CORDONI, L. J.; GONZÁLEZ, A. D.; MENDONÇA, F. D. F.; BREVILHERI, E. C. L.; CARVALHO, G. D. S. Desafios na implantação, desenvolvimento e sustentabilidade da Política de Educação Permanente em Saúde no Paraná, Brasil. **Saúde e Sociedade**, v. 22, p. 1094-1105, 2013.

OLIVEIRA, A. R. F.; ALENCAR, M. S. M. O uso de aplicativos de saúde para dispositivos móveis como fontes de informação e educação em saúde. **RDBCI: Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, v. 15, n. 1, p. 234-245, 2017.

OLIVEIRA, J. A. S.; AFONSO, T. M. O Teste Rápido para o Diagnóstico de HIV na Atenção Primária à Saúde e a importância da atuação do Enfermeiro. In: **Congresso Internacional de Enfermagem**. 2017.

OZDAMLI, F.; CAVUS, N. Basic elements and characteristics of mobile learning. **Procedia-Social and Behavioral Sciences**, v. 28, p. 937-942, 2011.

PEIXOTO, L. S.; GONÇALVES, L. C.; COSTA, T. D.; MELO, C. M. T.; CAVALCANTI, A. C. D.; CORTEZ, E. A. Educação permanente, continuada e em serviço: desvendando seus conceitos. **Enfermería Global**, v. 12, n. 1, 2013.

PRESSMAN, Roger S.; MAXIM, Bruce R. **Engenharia de software: uma abordagem profissional**. 8 ed. Porto Alegre: AMGH, 2016.

ROCHA, J. Uso de tecnologias da informação e comunicação na educação em saúde. Problematização e desenvolvimento. **Medicina (Ribeirão Preto. Online)**, v. 48, n. 3, p. 214-223, 8 jun. 2015.

ROCHA, T. A. H.; FACHINI, L. A.; THUMÉ, E.; SILVA, N. C. D.; BARBOSA, A. C. Q.; CARMO, M. D.; RODRIGUES, J. M. Saúde Móvel: novas perspectivas para a oferta de serviços em saúde. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 25, p. 159-170, 2016.

SANTOS, A. D. F. D.; SOBRINHO, D. F.; ARAUJO, L. L.; PROCÓPIO, C. D. S. D.; LOPES, É. A. S.; LIMA, A. M. D. L. D.; REIS, C. M. R.; ABREU, D. M. X.; JORGE, A. O.; MATTA-MACHADO, A. T. Incorporação de Tecnologias de Informação e Comunicação e qualidade na atenção básica em saúde no Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 33, 2017.

SAMBONÍ, G. R. M.; ORDÓÑEZ, C. A. C.; GONZÁLEZ, C. S. G. Propuesta para la gamificación de actividades educativas colaborativas en CSCM. **Campus Virtuales**, v. 5, n. 2, p. 18-28, 2016.

SCHMEIL, M. A. Saúde e tecnologia da informação e comunicação. **Fisioterapia em movimento**, v. 26, n. 3, p. 477-478, 2013.

SILVA, I. C. S.; SILVA, T. P.; RIBEIRO, L. F. S. As Novas Tecnologias e aprendizagem: desafios enfrentados pelo professor na sala de aula. **Em Debate**, n. 15, p. 107-123, 2016.

SILVA POCINHO, R. F.; GASPAR, J. P. M. O uso das TIC e as alterações no espaço educativo. **Exedra: Revista Científica**, n. 6, p. 143-154, 2012.

SOMMERVILLE, I. **Engenharia de Software**. 9. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

SOUSA, P. H. L.; PELOGI, A. P. S. Uso de dispositivo móvel por agentes comunitários de saúde. **Revista de Enfermagem e Atenção à Saúde**, v. 7, n. 1, 2018.

SOUZA, G. C. A.; COSTA, I. C. C. O SUS nos seus 20 anos: reflexões num contexto de mudanças. **Saúde e sociedade**, v. 19, p. 509-517, 2010.

SOUZA, L. C. A TIC na Educação: uma grande aliada no aumento da aprendizagem no Brasil. **Revista Eixo**, v. 5, n. 1, 2016.

SUN, G.; CUI, T.; CHEN, S.; GUO, W.; SHEN, J. MLaaS: A cloud system for mobile micro learning in MOOC. In: **2015 IEEE International Conference on Mobile Services**. p. 120-127, 2015.

TECNOBLOG. **Windows 10 May 2019 Update é lançado; eis as novidades da Microsoft**. Disponível em: <https://tecnoblog.net/291041/windows-10-may-2019-update-lancado-novidades-microsoft/>. Acesso em: 20 jun. 2019.

TELELAB. **Curso: Diagnóstico de HIV**. Florianópolis, 2014. Disponível em: <https://telelab.Aids.gov.br/index.php/component/k2/item/93-diagnostico-de-hiv>. Acesso em: 20 jun. 2019.

TELELAB. **Diagnóstico de HIV: Aula 6**. Florianópolis, 2014. Disponível em: <https://telelab.Aids.gov.br/moodle/mod/resource/view.php?redirect=1&id=809>. Acesso em: 20 jun. 2019.

TELELAB. **Histórico**. Florianópolis, 2012. Disponível em: <https://telelab.Aids.gov.br/index.php/historico-telelab>. Acesso em: 24 mai. 2019.

ULBRICHT, V. R.; VILLAROUCO, V.; FADEL, L. **Protótipos funcionais de objetos de aprendizagem gamificados e acessíveis**. São Paulo: Pimenta Cultural, 2017, p. 10-44.

URBAN DICTIONARY. **Out-of-the-box**. Disponível em: <https://www.urbandictionary.com/define.php?term=out-of-the-box>. Acesso em: 24 mai. 2019.

VENDRUSCOLO, C.; TRINDADE, L. L.; PRADO, M. L.; LUZ, J. H.; DAL SASSO, G. T. M.; Erdmann, A. L. A informática na formação e qualificação dos profissionais de saúde: uma revisão integrativa. **Revista de Enfermagem da UFSM**, v. 3, n. 3, p. 539-546, 2013.

VIANNA, M.; VIANNA, Y.; ADLER, I. K.; LUCENA, B.; RUSSO, B. **Design thinking: inovação em negócios**. Rio de Janeiro: MJV Press, 2012.

WATKINS, J. O. T. A.; GOUDGE, J.; GÓMEZ-OLIVÉ, F. X.; & GRIFFITHS, F. Mobile phone use among patients and health workers to enhance primary healthcare: A qualitative study in rural South Africa. **Social Science & Medicine**, v. 198, p. 139-147, 2018.

WHITE, A.; THOMAS, D. S.; EZEANOCHIE, N.; BULL, S. Health worker mHealth utilization: a systematic review. **Computers, informatics, nursing: CIN**, v. 34, n. 5, p. 206, 2016.

YOUSAFZAI, A.; CHANG, V.; GANI, A.; NOOR, R. M. Multimedia augmented m-learning: Issues, trends and open challenges. **International Journal of Information Management**, v. 36, n. 5, p. 784-792, 2016.

ZOLFO, M.; IGLESIAS, D.; KIYAN, C.; ECHEVARRIA, J.; FUCAY, L.; LLACSAHUANGA, E.; WAARD, I.; SUÀREZ, V.; LLAQUE, W. C.; LYNEN, L. Mobile learning for HIV/AIDS healthcare worker training in resource-limited settings. **AIDS research and therapy**, v. 7, n. 1, p. 35, 2010.