

Ana Carolina Guimarães

Projeto e avaliação de interface de um aplicativo móvel para visualização de dados

Belo Horizonte

2018

Ana Carolina Guimarães

Projeto e avaliação de interface de um aplicativo móvel para visualização de dados

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso de Engenharia de Computação do
Centro Federal de Educação Tecnológica de
Minas Gerais, como requisito parcial para a
obtenção do título de Bacharel em Engenharia
de Computação.

Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais – CEFET-MG
Departamento de Computação
Curso de Engenharia da Computação

Orientador: Ismael Santana Silva
Coorientadora: Glívia Angélica Rodrigues Barbosa

Belo Horizonte
2018

Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais

Curso de Engenharia de Computação

Avaliação do Trabalho de Conclusão de Curso

Aluno: Cpc'Ectqrkpc'I wko ct^-gu'Rkpq

Título do trabalho: Projeto e avaliação de interfaces de um aplicativo móvel para visualização de dados

Data da defesa: 22/06/201:

Horário: 12:50

Local da defesa: Cwf kvtlkq'"323"/ Pt^f lkq'"39"- F GEQO ."EGHGV/OI . "Eco r wu"

KK

O presente Trabalho de Conclusão de Curso foi avaliado pela seguinte banca:

O WeoKlo cgn'Ucpvcpc'Ukx - Orientador
Departamento de Computação
Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais

O WeOI nkkc'Cpi ^nec'Tqftki wgu'Dctdquc"ó"Eqqtkgpvcf qtc"
F gr ctvco gpqg"fg"Eqo r wce^-q"
Egptq'Hgf gtcnf'g"fg wec^-q"Vgepqn>i lec"fg"Okpcu'I gtcku"

O WeOHif xlq'Tqdgtvq"fg qu'Ucpvqu'Eqwkpj q - Membro da banca de avaliação
F gr ctvco gpqg"fg"Eqo r wce^-q"
Egptq'Hgf gtcnf'g"fg wec^-q"Vgepqn>i lec"fg"Okpcu'I gtcku"

M.Sc. P cvrkc'Ucrgu'Ucpvqu - Membro da banca de avaliação
Instituto de Gestão e Tecnologia da Informação

Resumo

Juntamente com a crescente disponibilização de grande volume de dados por parte de organizações públicas e sociais nos últimos anos, surgiu a demanda por aplicações que viabilizam a manipulação e a extração de conhecimento a partir desses dados por toda a população, independente do seu nível de conhecimento técnico. Nesse contexto, diversas aplicações foram desenvolvidas visando a visualização de dados. Dentre elas se destaca o WikiOLAP Android, um aplicativo para dispositivos Android que permite a criação de visualizações a partir de dados previamente processados. Apesar de ser uma ferramenta adequada ao uso, o WikiOLAP Android demanda por melhorias em 3 quesitos: (1) a implementação de estratégias que estimulam a interação e a colaboração entre usuários, (2) qualidade da usabilidade e experiência de uso de suas interfaces e (3) compatibilidade com outros sistemas operacionais. Motivado por este cenário, o presente trabalho apresenta um protótipo de interfaces para o WikiOLAP Android que, por ter sido desenvolvido tanto para dispositivos Android quanto iOS, foi chamado de WikiOLAP Mobile. Além disso, o trabalho propõe um modelo de colaboração para o mesmo, buscando promover a interação e o compartilhamento de conhecimento entre usuários. A metodologia empregada para este projeto consistiu nas etapas de levantamento de ferramentas similares existentes, identificação dos potenciais problemas de usabilidade do WikiOLAP Android, levantamento dos requisitos do sistema, desenvolvimento e teste do protótipo e avaliação do mesmo sob a perspectiva dos usuários. Os resultados da avaliação indicaram que as interfaces do WikiOLAP Mobile atingiram níveis de usabilidade e experiência de uso satisfatórios, demonstrando ser uma aplicação adequada ao uso. Além disso, o modelo de colaboração implementado no aplicativo possibilitou a interação entre os usuários, o que pode fomentar discussões e auxiliar no melhor entendimento dos dados.

Palavras-chave: Dados Abertos. Visualização de Dados. Sistemas Colaborativos. Usabilidade. UX.

Listas de Figuras

Figura 1 – Módulos do WikiOLAP	13
Figura 2 – O Modelo 3C	14
Figura 3 – Etapas da metodologia	18
Figura 4 – Relação entre problemas encontrados e heurísticas violadas	22
Figura 5 – Gráfico de quantidade de violações das heurísticas de Nielsen	22
Figura 6 – Interface “Explorar”	26
Figura 7 – Interface de busca	27
Figura 8 – Interfaces de cadastro e <i>login</i>	28
Figura 9 – Interface de conta do usuário	29
Figura 10 – Interfaces de <i>feed</i> e notificação	30
Figura 11 – Interface de perfil do usuário não seguido e seguido	31
Figura 12 – Interface de detalhes da visualização (parte superior da tela)	32
Figura 13 – Interface de detalhes	33
Figura 14 – Seção “Postar”	34
Figura 15 – Mensagem mostradas ao postar a visualização	35
Figura 16 – Quantidade de conclusão das tarefas pelos usuários	39
Figura 17 – Grau de adequação do WikiOLAP Mobile por princípio de usabilidade e colaboração na visão dos usuários	43

Lista de Tabelas

Tabela 1 – Relação de tempo decorrido em minutos para cada tarefa 40

Lista de Quadros

Quadro 1 – Heurísticas de Nielsen	20
Quadro 2 – Problemas de usabilidade do WikiOLAP Android	21
Quadro 3 – Requisitos do WikiOLAP	24
Quadro 4 – Lista de tarefas propostas	38
Quadro 5 – Princípios de usabilidade e colaboração	43

Lista de abreviaturas e siglas

CSS	<i>Cascading Style Sheets</i>
FAB	<i>Float Action Button</i>
HTML	<i>HyperText Markup Language</i>
IHC	Interação Humano-Computador
iOS	<i>iPhone Operating System</i>
OLAP	<i>Online Analytical Processing</i>
UX	<i>User Experience</i>

Sumário

1	INTRODUÇÃO	10
2	REFERENCIAL TEÓRICO	12
2.1	WikiOLAP	12
2.2	Colaboração em Sistemas Interativos	13
2.3	Usabilidade de <i>Software</i>	15
3	TRABALHOS RELACIONADOS	16
4	METODOLOGIA	18
5	DEFINIÇÃO DOS REQUISITOS	20
5.1	Avaliação Heurística do WikiOLAP Android	20
5.2	Requisitos do WikiOLAP Mobile	23
6	WIKIOLAP MOBILE	25
6.1	Tecnologias Utilizadas	25
6.2	Interfaces	25
7	AVALIAÇÃO DAS INTERFACES	37
7.1	Metodologia de Avaliação	37
7.2	Discussão dos Resultados	39
7.2.1	Entrevista de Experiência de Uso	41
7.2.2	Questionário de Usabilidade	42
8	CONCLUSÃO	45
	REFERÊNCIAS	46
	APÊNDICES	48
	APÊNDICE A – ARTEFATOS DE AVALIAÇÃO	49
	APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO DE USABILIDADE E ENTRE- VISTA DE EXPERIÊNCIA DE USO	56

1 Introdução

Nos últimos anos diversas organizações públicas e sociais têm implementado políticas para tornar seus dados disponíveis ao público geral (GRAVES; HANDLER, 2013). Denominados dados abertos, esses dados podem ser livremente acessados, processados ou compartilhados (JANSSEN; CHARALABIDIS; ZUIDERWIJK, 2013).

O envolvimento da população na análise de grande quantidade de dados agrupa valor a esses dados, já que possibilita a extração de conhecimento e o compartilhamento de informações, podendo assim estimular a inovação e trazer benefícios nos âmbitos político, social e econômico (JANSSEN; CHARALABIDIS; ZUIDERWIJK, 2013). Os dados abertos governamentais, por exemplo, podem gerar benefícios como: mais transparência por parte do governo, serviços públicos mais eficientes e maior envolvimento da sociedade nas decisões governamentais.

Apesar de gerar oportunidades, o aumento do número de iniciativas de dados abertos também gerou desafios. Um desafio pertinente é a democratização da manipulação e visualização dos dados abertos, de modo que qualquer pessoa possa analisá-los independente do seu nível de conhecimento técnico (GRAVES; HANDLER, 2013).

Com o intuito de viabilizar a extração de conhecimento dos dados abertos pelo público geral independente do nível de conhecimento técnico, foram propostos diversos trabalhos e ferramentas. Um desses trabalhos é o WikiOLAP (BARROS et al., 2016), uma iniciativa para criar uma plataforma colaborativa que permite o processamento, a visualização e a análise de grandes volumes de dados. O projeto é composto por dois módulos, o WikiOLAP Base (BERNARDO, 2017) e o WikiOLAP View (BARROS et al., 2016). O WikiOLAP Base (BERNARDO, 2017) é uma ferramenta capaz de processar e integrar dados abertos, provendo uma infraestrutura base para uma camada de visualização de dados. Uma camada para visualização dos dados disponibilizados no WikiOLAP Base (BERNARDO, 2017) é o WikiOLAP Android (MAGALHÃES, 2017), um aplicativo para dispositivos Android que permite a criação de visualizações a partir dos dados processados.

Apesar do WikiOLAP Android (MAGALHÃES, 2017) ser uma ferramenta adequada ao uso, sua interface apresentou problemas de usabilidade quando submetida a uma avaliação heurística, o que pode comprometer a experiência satisfatória de uso da aplicação. Além disso, o autor Magalhães (2017) apresenta a demanda de evoluir as funcionalidades da aplicação, incorporando nela recursos para estimular a interação e a colaboração entre usuários.

Motivado por essas demandas o objetivo deste trabalho é propor um protótipo de interfaces para o WikiOLAP Android (MAGALHÃES, 2017) que atendam não só a

dispositivos Android, mas também a dispositivos iOS, implementando funcionalidades que se baseiam em estratégias de colaboração com o intuito de incentivar a visualização e a análise dos dados abertos, além de potencializar sua usabilidade e experiência de uso.

A metodologia adotada para a execução deste trabalho foi composta por 5 etapas. Na primeira foi realizado o levantamento de trabalhos, artigos e ferramentas relevantes à implementação de sistemas que utilizam ou se baseiam na colaboração entre usuários e que possuem como tema a visualização de dados abertos. A segunda etapa consistiu na avaliação heurística do WikiOLAP Android ([MAGALHÃES, 2017](#)), a partir da qual foram identificados potenciais problemas de usabilidade na aplicação. Na terceira etapa, o estudo do material e dos problemas levantados embasou a definição dos requisitos da aplicação, levando à quarta etapa do desenvolvimento que consistiu na codificação da nova interface, incluindo suas novas funcionalidades. Em seguida, durante a quinta etapa, a ferramenta foi avaliada na perspectiva dos usuários.

A conclusão dessas 5 etapas resultou em um modelo de colaboração satisfatório para a camada de visualização do WikiOLAP ([BARROS et al., 2016](#)), além de novas interfaces para o aplicativo WikiOLAP Android ([MAGALHÃES, 2017](#)), viabilizando seu funcionamento não só em dispositivos Android como também em dispositivos iOS. Desse modo, o presente trabalho contribui com o protótipo de uma ferramenta satisfatória e adequada ao uso que permite a análise de dados abertos de forma colaborativa, contribuindo para a geração e compartilhamento de informação e conhecimento.

2 Referencial Teórico

Neste capítulo são discutidos conceitos fundamentais para o melhor entendimento deste trabalho. A Seção 2.1 tem como foco o projeto WikiOLAP (BARROS et al., 2016), apresentando suas principais características e demandas. Já a Seção 2.2 define o conceito de colaboração e discute como esse conceito pode ser aplicado no âmbito de sistemas interativos. Por fim, a última seção discute o conceito e os princípios da usabilidade de *software*.

2.1 WikiOLAP

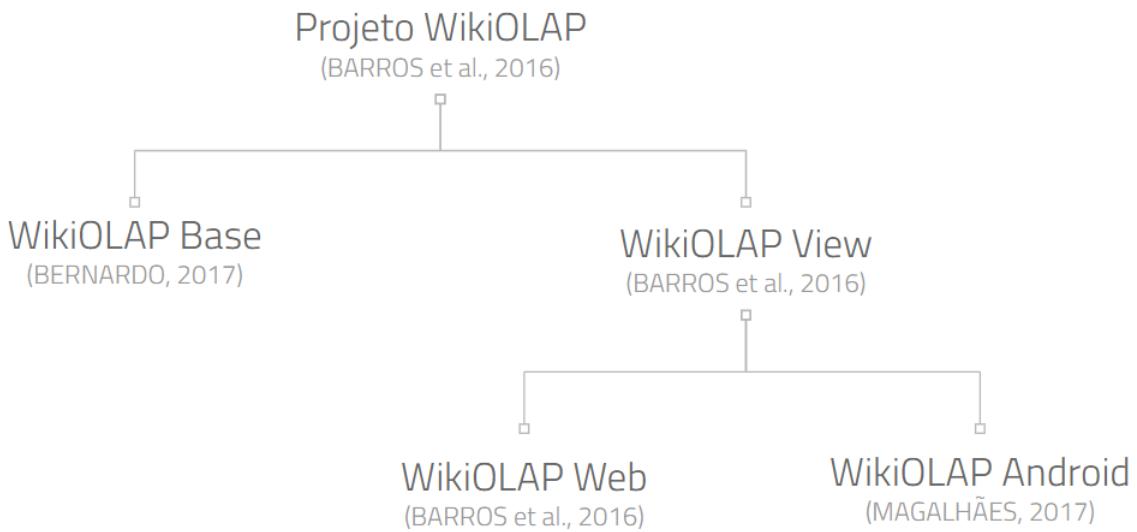
O WikiOLAP é uma plataforma colaborativa que permite o processamento, a integração, a visualização e a análise de dados abertos. O objetivo dessa ferramenta é viabilizar o estudo e a extração de conhecimento de grandes volumes de dados pelo público geral, independente do nível de conhecimento técnico (BARROS et al., 2016).

Atualmente, a ferramenta é composta por dois módulos, como mostrado na Figura 1, o WikiOLAP Base (BERNARDO, 2017) e o WikiOLAP View (BARROS et al., 2016). O WikiOLAP Base é uma infraestrutura que permite o processamento e a integração de dados abertos, viabilizando a exploração e análise de dados públicos (BERNARDO, 2017). O segundo módulo é o WikiOLAP View (BARROS et al., 2016), que consiste nas camadas de visualização criadas para que usuários possam visualizar e analisar os dados disponibilizados pelo WikiOLAP Base (BERNARDO, 2017). Uma dessas camadas de visualização é o WikiOLAP Android, um aplicativo para dispositivos Android capaz de gerar visualizações e análises sem a necessidade de conhecimento técnico por parte do usuário (MAGALHÃES, 2017).

Apesar de disponibilizar o WikiOLAP Base (BERNARDO, 2017) e o WikiOLAP Android (MAGALHÃES, 2017), o projeto WikiOLAP ainda apresenta demandas (BARROS et al., 2016). Além da necessidade de camadas de visualização que atendam a outros tipos de dispositivos, existe também a demanda de estimular a colaboração entre usuários tanto no módulo de disponibilização dos dados, quanto no módulo de visualização e análise dos dados abertos.

O presente trabalho busca explorar essas duas últimas demandas, criando um protótipo de ferramenta que atenda tanto a dispositivos Android quanto a dispositivos iOS, além de criar um modelo de colaboração para o WikiOLAP View (BARROS et al., 2016). O conceito de colaboração será apresentado na próxima seção.

Figura 1 – Módulos do WikiOLAP



Fonte – Produzido pela autora

2.2 Colaboração em Sistemas Interativos

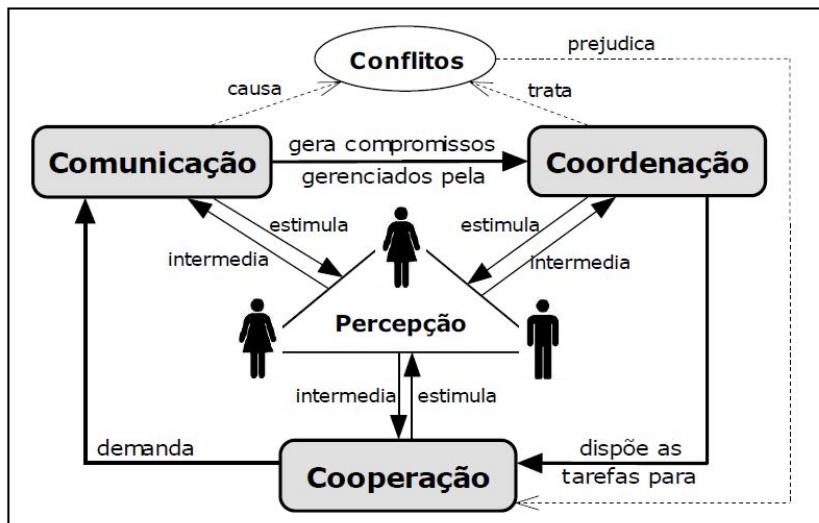
Segundo Marx (1867), a colaboração acontece quando múltiplos indivíduos trabalham juntos, de modo planejado, em um mesmo processo de produção ou em processos diferentes, mas que estão conectados de alguma forma. No contexto tecnológico, um sistema colaborativo é um *software* utilizado para facilitar a execução de trabalhos em grupo, em que membros atuam em conjunto visando alcançar, com sucesso, um determinado objetivo (GROSZ, 1996). Esse tipo de sistema tem grande poder de atrair e manter usuários interagindo colaborativamente em função de um objetivo em comum (PIMENTEL; FUKS, 2011).

De acordo com Fuks et al. (2002), o apoio tecnológico dos sistemas colaborativos - ou *groupwares* - está centrado nos relacionamentos e nas interações de seus usuários, que são incentivados a aprender e a converter colaborativamente informação em conhecimento. Para que a colaboração mediada por um sistema aconteça, Fuks et al. (2002) demonstra ser necessário possibilitar e incentivar a comunicação, a coordenação e a cooperação entre usuários.

A comunicação viabiliza a troca e o envio de informações entre os membros do grupo. A coordenação possibilita o gerenciamento das atividades do grupo, realizando a sincronização de atividades de modo que sejam realizadas na ordem e no tempo correto. Por fim, a cooperação é o ato conjunto de membros do grupo no espaço compartilhado,

visando a realização de tarefas. Indivíduos podem cooperar produzindo, manipulando e organizando informações. Tais conceitos formam os três pilares da colaboração, que são referenciados na literatura (ELLIS; GIBBS; REIN, 1991) como Modelo 3C, representado pela Figura 2.

Figura 2 – O Modelo 3C



Fonte – Fuks et al. (2002)

A colaboração pode ser implementada em sistemas de visualização de informações, permitindo que pessoas, mesmo estando geograficamente separadas, compartilhem ideias e contribuam para a interpretação e entendimento de uma visualização (FIGUEIRAS, 2015), já que a análise colaborativa de dados pode produzir melhores resultados do que a análise individual. Além disso, em um grupo existe interação social, o que permite o compartilhamento de conhecimentos, ideias e capacidades, além da complementação de esforços (ISENBERG et al., 2011).

Sistemas de visualização colaborativos se apoiam na interação social como fonte de inspiração e motivação. São sistemas computacionais interativos que permitem a visualização de dados por mais de uma pessoa que tenha, como objetivo comum, contribuir em atividades que visam o entendimento desses dados (ISENBERG et al., 2011). As características básicas de um sistema colaborativo para visualização de dados foram definidas por Isenberg et al. (2011) como sendo: visualização, interação, exploração, criação e compartilhamento.

Para desenvolver um sistema de visualização colaborativo, projetistas e pesquisadores da área de Interação Humano-Computador apresentaram estratégias que buscam potencializar a colaboração entre usuários. Algumas dessas estratégias são: facilitar a criação de visualizações, encorajar e viabilizar a comunicação (FUKS et al., 2002), encorajar a exploração da informação, viabilizar a interação dos usuários com a visualização,

permitir a reutilização de informação e encorajar o compartilhamento de visualizações ([FIGUEIRAS, 2015](#)).

A utilização de estratégias de colaboração em um sistema são importantes para incentivar a interação entre usuários, mas não são suficientes para promover a experiência satisfatória do usuário na utilização da aplicação. Usuários tendem a optar por sistemas que geram maior satisfação durante sua utilização e, para que isso aconteça, o sistema deve oferecer boa usabilidade ([NIELSEN, 1994](#)). O conceito e os princípios de usabilidade de *software* serão descritos na próxima seção.

2.3 Usabilidade de *Software*

A Usabilidade de *Software* é definida pela ISO/IEC FCD 9126-1 como a capacidade do *software* em ser compreendido, aprendido, usado e apreciado pelo usuário. A usabilidade é uma qualidade de uso, ou seja, ela é definida ou medida para um determinado contexto no qual um sistema é operado ([KAZEDANI, 2008](#)). [Nielsen \(1994\)](#) destaca que, para que o sistema tenha boa usabilidade, é necessário atender aos seguintes requisitos:

- Facilidade de aprendizado: o sistema deve ser fácil de aprender, de tal forma que o usuário consiga rapidamente explorá-lo e realizar suas tarefas.
- Eficiência de uso: o sistema deve ser eficiente a ponto de permitir que o usuário, tendo aprendido a interagir com ele, atinja altos níveis de produtividade na realização de suas tarefas.
- Facilidade de memorização: após um certo período sem utilizá-lo, o usuário não frequente é capaz de retornar ao sistema e realizar suas tarefas sem a necessidade de reaprender a interagir com ele.
- Baixa taxa de erros: em um sistema com baixa taxa de erros o usuário é capaz de realizar tarefas sem maiores transtornos, se recuperando com facilidade de erros que possam ocorrer.
- Satisfação subjetiva: o usuário considera agradável a interação com o sistema e se sente subjetivamente satisfeito com ele.

Uma interface com usabilidade ruim resulta em uma experiência de uso negativa para o usuário, o que pode gerar aborrecimento e frustração, muitas vezes fazendo com que ele desista de utilizar aquele sistema. Por isso, para que o usuário consiga atingir seus objetivos, é importante que os sistemas computacionais utilizem elementos na interface que sejam intuitivos e de fácil compreensão ([KAZEDANI, 2008](#)).

3 Trabalhos Relacionados

Por se tratar de um tema de importância política, social e econômica, diversos estudos sobre dados abertos são encontrados na literatura (JANSSEN; CHARALABIDIS; ZUIDERWIJK, 2013). Mais especificamente, visando a disponibilização desses dados para o público geral, existem trabalhos que apresentam ferramentas que possibilitam a visualização e análise dos dados abertos. Alguns desses trabalhos e ferramentas serão apresentados a seguir.

Tendo como foco os dados abertos governamentais e por acreditar ser uma iniciativa que beneficia toda a população, Graves e Handler (2013) identificou limitações na utilização de dados públicos devido à falta de conhecimento técnico por parte das entidades interessadas. Diante de tal cenário, Graves e Handler (2013) acredita que uma forma de facilitar o consumo desses dados é por meio de visualizações, mas que para isso é necessário a criação de ferramentas adequadas. Com o objetivo de elaborar uma lista de requisitos e recomendações para auxiliar a criação e utilização de visualizações, foi conduzida uma pesquisa que resultou em um protótipo que engloba funcionalidades que outras ferramentas de visualização deveriam implementar. Alguns desses requisitos identificados são: facilidade de criação de visualizações, mecanismos de exploração, publicação e compartilhamento e, por fim, reutilização de informação.

Motivado pelo surgimento de novas ferramentas voltadas para a visualização de dados, o trabalho realizado por Figueiras (2015) propõem um estudo que aborda o emprego de técnicas de interação nessas ferramentas. Com o objetivo de explorar a utilização da interatividade na visualização de informações, 232 visualizações foram avaliadas focando no tipo de interação que utilizam. Esse estudo identificou e apresentou uma lista com onze estratégias de interação que têm sido exploradas por ferramentas interativas voltadas para a visualização de dados. Essas estratégias são: filtrar, selecionar, abstrair/elaborar, visão geral e explorar, conectar/relacionar, histórico, extração de características, reconfigurar, codificar, participação/colaboração e gamificação.

Figueiras (2015) ainda apresenta uma análise detalhada de cada uma das categorias identificadas. Focando na categoria de colaboração, foram identificadas algumas estratégias importantes, como: a utilização de *tags*, *links*, *bookmarks* (compartilhamento de um estado fixo da visualização), discussões relacionadas, anotações em gráficos e comentários.

Outra linha de trabalhos relacionados são aqueles que propõem ferramentas colaborativas para visualização de dados. Porém, a maioria dessas ferramentas focam seu modelo de interação em usuários que possuem algum tipo de conhecimento técnico na área de análise de dados (VIÉGAS et al., 2007).

Nesse contexto, foi lançado em Janeiro de 2007 o Many Eyes ([VIÉGAS et al., 2007](#)). Many Eyes é uma ferramenta *online* que visa utilizar o potencial da colaboração existente na *web* a seu favor, permitindo que usuários façam *upload* de dados e criem visualizações. [Viégas et al. \(2007\)](#) ressalta que o principal objetivo da ferramenta é incentivar a publicação, a visualização e o compartilhamento de conhecimento, abrindo novas portas para a comunicação centrada na visualização. O trabalho apresentado foi fundamental para o desenvolvimento de ferramentas colaborativas mais elaboradas, como a de [Lukasczyk et al. \(2015\)](#).

O trabalho de [Lukasczyk et al. \(2015\)](#) propõe um ambiente de visualizações colaborativas em que estudiosos possam criar modelos e simulações para explorar o impacto de decisões que afetam o meio ambiente. Para isso foi criado um *framework* baseado em tecnologias do desenvolvimento *web* que é facilmente extensível, acessível e compatível com diversos tipos de dispositivos, como computadores pessoais, *smartphones* e *tablets*. Esse *framework* possibilita que usuários prevejam situações climáticas, comentem em seus achados e compartilhem visualizações, interagindo tanto com suas próprias análises quanto com as de outros usuários.

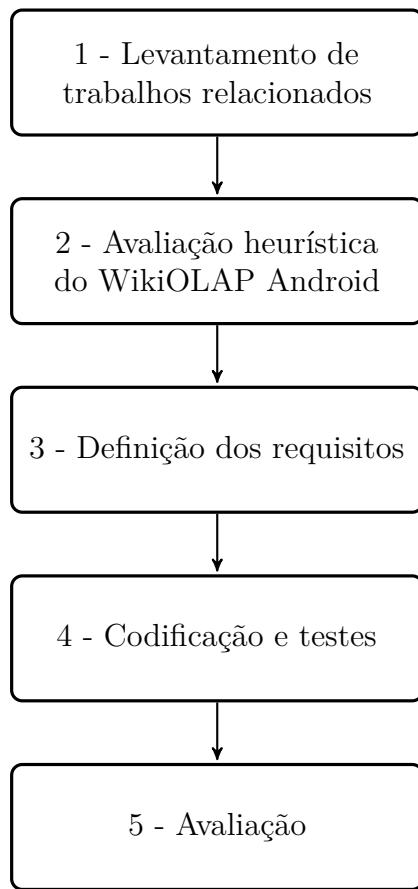
Um estudo de caso feito com a aplicação mostrou que, para explorar problemas mais complexos, usuários demonstraram mais entusiasmo trabalhando em conjunto do que trabalhando sozinhos. Além disso, o *feedback* dado por especialistas indica que a colaboração permite que usuários antecipem abordagens na tomada de decisões ([LUKASCZYK et al., 2015](#)).

O presente trabalho se diferencia dos apresentados anteriormente pelo fato de que busca propor um protótipo de interfaces para o aplicativo WikiOLAP Android ([MAGALHÃES, 2017](#)), implementando nelas funcionalidades baseadas em estratégias de colaboração, o que resultou em um modelo de colaboração para o WikiOLAP View (apresentado em [2.1](#)). Além disso, a aplicação proposta foi desenvolvida tanto para dispositivos Android quanto para dispositivos iOS. Essa nova aplicação, por se tratar de um aplicativo híbrido, foi chamada de WikiOLAP Mobile.

4 Metodologia

A metodologia adotada no desenvolvimento deste trabalho consiste em 5 etapas, como mostrado na Figura 3.

Figura 3 – Etapas da metodologia



Fonte – Produzido pela autora

Como ilustrado na Figura 3, o primeiro passo da metodologia consistiu no levantamento de trabalhos, artigos e ferramentas relevantes à implementação de sistemas que utilizam ou se baseiam na colaboração entre usuários e/ou que possuem como tema a visualização de dados abertos. Essa etapa foi fundamental para a definição das melhores estratégias de visualização, interação e colaboração a serem empregadas no WikiOLAP Mobile.

Na segunda etapa foi realizada uma avaliação heurística do WikiOLAP Android ([MAGALHÃES, 2017](#)), a partir da qual foram identificados potenciais problemas de usabilidade que violam as diretrizes definidas por [Nielsen \(1994\)](#). O material levantado na

primeira e na segunda etapa serviu de base para a definição dos principais requisitos da aplicação, o que levou à terceira etapa da metodologia.

Na terceira etapa foram levantados os requisitos funcionais e de colaboração da ferramenta, levando em consideração o material estudado, os problemas identificados e as demandas do WikiOLAP ([BARROS et al., 2016](#)). Essa etapa resultou na lista de funcionalidades do WikiOLAP Mobile, bem como nas estratégias de colaboração que foram incorporadas no modelo de interação da ferramenta.

Após definidas as tecnologias mais adequadas para serem utilizadas no desenvolvimento do protótipo de interfaces da ferramenta, foi realizada a etapa de codificação e testes. Finalizada a etapa de implementação, o aplicativo foi avaliado segundo a perspectiva do usuário final. Essa etapa foi importante para avaliar se a ferramenta realmente apresenta uma experiência de uso satisfatória e se atende à proposta inicial.

5 Definição dos Requisitos

Nesta etapa foram definidas as novas funcionalidades implementadas no WikiOLAP Mobile. As funcionalidades foram definidas a partir do estudo de trabalhos e ferramentas similares, do levantamento dos problemas de usabilidade identificados na interface do WikiOLAP Android ([MAGALHÃES, 2017](#)) e de uma reunião de *brainstorming* com os *stakeholders* do WikiOLAP ([BARROS et al., 2016](#)) no dia 6 de Novembro de 2017.

Os potenciais problemas de usabilidade encontrados no WikiOLAP Android ([MAGALHÃES, 2017](#)) foram identificados a partir de uma avaliação heurística realizada no dia 22 de Março de 2018. Essa avaliação é detalhada na Seção [5.1](#).

5.1 Avaliação Heurística do WikiOLAP Android

A Avaliação Heurística é um tipo de avaliação de interface por inspeção baseada na opinião de especialistas da área de IHC. Esta avaliação é realizada com o objetivo de encontrar potenciais problemas de usabilidade no *design* de uma interface com o usuário e tem como base um conjunto de diretrizes definidas por [Nielsen \(1994\)](#). As diretrizes estabelecem características desejáveis para a interação com o *software* e as melhores formas de organização de sua interface para potencializar a usabilidade. Essas diretrizes foram denominadas por Nielsen como heurísticas e são apresentadas no Quadro 1.

Quadro 1 – Heurísticas de Nielsen

Código	Descrição
H01	Visibilidade do estado do sistema
H02	Correspondência entre o sistema e o mundo real
H03	Controle e liberdade do usuário
H04	Consistência e padronização
H05	Prevenção de erro
H06	Ajuda aos usuários para reconhecerem, diagnosticarem e se recuperarem de erros
H07	Reconhecimento em vez de memorização
H08	Flexibilidade e eficiência de uso
H09	Design estético e minimalista
H10	Ajuda e documentação

Fonte – Produzido pela autora

A partir das 10 heurísticas apontadas por Nilesen foi possível realizar uma inspeção do aplicativo. Essa inspeção resultou em uma lista com 15 potenciais problemas de usabilidade do WikiOLAP Android ([MAGALHÃES, 2017](#)), que serão apresentados no Quadro 2. A consolidação final da avaliação heurística, que classifica cada problema de acordo com as heurísticas as quais violou, é mostrada na Figura 4 e a quantidade, bem como a frequência das heurísticas violadas podem ser analisadas pelo gráfico mostrado na Figura 5.

Quadro 2 – Problemas de usabilidade do WikiOLAP Android

Código	Descrição
P01	Ações de confirmar e cancelar não possuem diferenciação de cor ou estilo
P02	Ao informar ao usuário que o <i>login</i> é necessário para determinada ação, o sistema não oferece instruções de como efetuar o <i>login</i>
P03	O sistema não permite a criação de uma visualização dentro da <i>tab</i> de visualizações
P04	Só é possível criar uma visualização na tela de detalhes de um <i>dataset</i>
P05	O sistema não oferece instruções sobre como criar uma visualização
P06	O sistema não oferece opção para troca do idioma
P07	O sistema não informa ao usuário em qual parte do sistema ele se encontra
P08	Tela de detalhe do <i>dataset</i> e criação de visualizações é confusa e com muita informação
P09	O signo utilizado no botão “deletar” na tela de criação da visualização não deixa clara sua verdadeira função
P10	O sistema não deixa claro como realizar o cruzamento de dois <i>datasets</i>
P11	Na seção “Minhas visualizações” não fica claro que a lista possui <i>scroll</i> horizontal
P12	Ao acessar as telas de pesquisa, não fica claro qual ação o usuário deve tomar
P13	Ao acessar as telas de pesquisa, o sistema não informa ao usuário que as listas estão vazias
P14	Ao efetuar uma pesquisa, o sistema não informa ao usuário quando um resultado não é encontrado
P15	Falta de signos que facilitem o entendimento de ações a serem tomadas

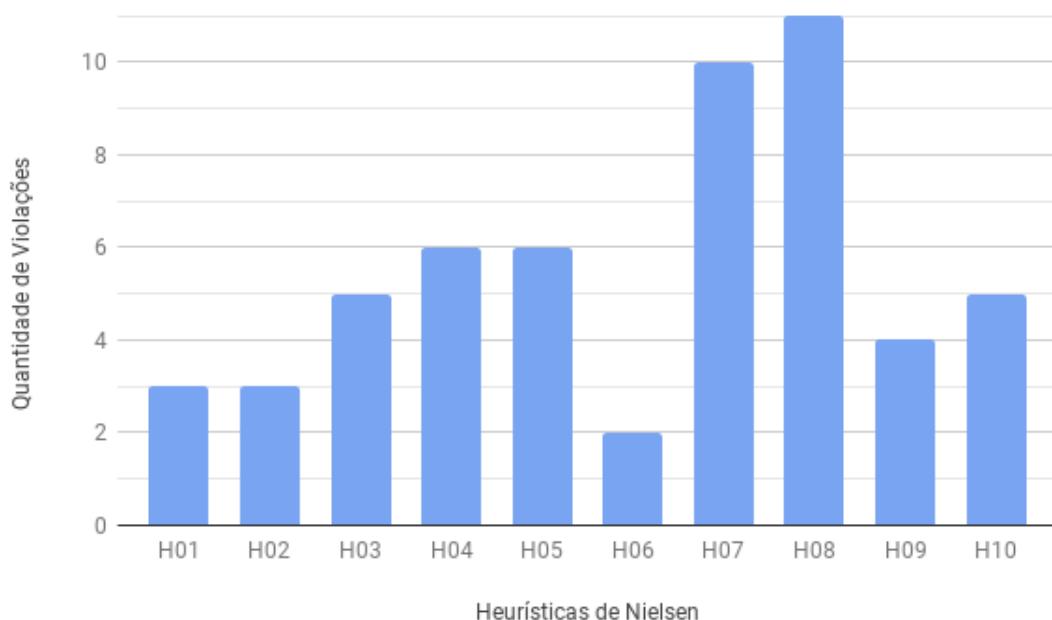
Fonte – Produzido pela autora

Figura 4 – Relação entre problemas encontrados e heurísticas violadas

Problemas	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10
P01		x		x	x			x		
P02			x		x	x				x
P03			x				x	x		
P04			x				x	x		
P05			x	x	x		x	x		x
P06			x	x			x	x		
P07	x			x			x			
P08									x	
P09		x					x	x	x	
P10					x		x	x		x
P11				x			x	x	x	
P12					x		x	x		x
P13	x									x
P14	x					x				x
P15		x		x	x		x	x	x	

Fonte – Produzido pela autora

Figura 5 – Gráfico de quantidade de violações das heurísticas de Nielsen



Fonte – Produzido pela autora

No gráfico da Figura 5 é possível perceber que todas as 10 heurísticas foram violadas, sendo que algumas foram violadas 10 ou mais vezes. Essa alta frequência de violações é preocupante pois indica uma deficiência na usabilidade do WikiOLAP Android ([MAGALHÃES, 2017](#)), o que pode impactar na produtividade e gerar dificuldades durante a utilização da aplicação.

5.2 Requisitos do WikiOLAP Mobile

A definição dos problemas, juntamente com as estratégias de colaboração levantadas a partir dos trabalhos e ferramentas estudados (e.g., comentários e compartilhamento), serviram de base para a definição dos requisitos do WikiOLAP Mobile. Alguns dos requisitos, como o requisito R05 e o requisito R14, foram criados que forma a resolver os potenciais problemas de usabilidade levantados na avaliação heurística.

Além disso, no dia 6 de Novembro de 2017, foi realizada uma reunião de *brainstorming* com os *stakeholders* do WikiOLAP ([BARROS et al., 2016](#)) em que foram definidos requisitos para melhor atender aos usuários da plataforma, como o requisito R01 e o requisito R16. Os requisitos levantados foram classificados em 4 categorias: colaboração, visualização, sociabilidade e segurança. A lista dos requisitos levantados é mostrada no Quadro 3.

A partir dos requisitos levantados foi possível determinar quais as tecnologias mais adequadas para o desenvolvimento das interfaces do WikiOLAP Mobile. O capítulo a seguir detalha o processo de implementação das interfaces, justificando a escolha das tecnologias e das estratégias de usabilidade e colaboração utilizadas.

Quadro 3 – Requisitos do WikiOLAP

Código	Requisito	Categoria
R01	A ferramenta deve possibilitar a autenticação de usuários	Segurança
R02	A ferramenta deve possibilitar a visualização do perfil do usuário	Sociabilidade
R03	A ferramenta deve permitir que um usuário siga outros usuários	Sociabilidade
R04	A ferramenta deve possibilitar a visualização dos seguidores e usuários seguidos por ele e por outros usuários	Sociabilidade
R05	A ferramenta deve possibilitar a criação de visualizações	Visualização
R06	A ferramenta deve permitir que usuários criem diferentes <i>tags</i> para uma visualização	Visualização
R07	A ferramenta deve permitir o compartilhamento de visualizações	Colaboração
R08	A ferramenta deve permitir que usuários reajam a uma visualização	Colaboração
R09	A ferramenta deve permitir que usuários comentem em uma visualização	Colaboração
R10	A ferramenta deve permitir que usuários reajam a um comentário	Colaboração
R11	A ferramenta deve possibilitar que um usuário assine uma visualização para receber notificações sobre ela	Colaboração
R12	A ferramenta deve possibilitar que o usuário tenha acesso à uma <i>timeline</i> que contenha informações sobre usuários e visualizações seguidas	Colaboração
R13	A ferramenta deve possibilitar que o usuário tenha acesso às suas notificações gerais	Colaboração
R14	A ferramenta deve permitir que o usuário busque por uma visualização ou <i>dataset</i>	Visualização
R15	A ferramenta deve possibilitar o cruzamento de informação de dois ou mais <i>datasets</i>	Visualização
R16	A ferramenta deve possibilitar aos usuários denunciarem qualquer tipo de conteúdo ofensivo ou inapropriado	Segurança

Fonte – Produzido pela autora

6 WikiOLAP Mobile

A partir dos requisitos definidos no Capítulo 5, as interfaces do WikiOLAP Mobile foram implementadas. A etapa de desenvolvimento foi iniciada no dia 02 de Maio de 2018 e se estendeu por 20 dias. Os últimos ajustes foram feitos no dia 22 de Maio de 2018, quando a aplicação foi disponibilizada para a realização de testes com o usuário.

6.1 Tecnologias Utilizadas

Apesar de não se tratar de um aplicativo funcional, as interfaces do WikiOLAP Mobile foram implementadas de modo a serem reaproveitadas futuramente, ou seja, o protótipo desenvolvido é um módulo *Front-End*¹ que poderá ser acoplado a um módulo *Back-End* sem a necessidade de refatoração.

Para viabilizar seu funcionamento tanto em dispositivos Android quanto em dispositivos iOS, o WikiOLAP Mobile foi desenvolvido como um aplicativo híbrido, para isso utilizando o *framework* Ionic. O Ionic é um *framework* utilizado no desenvolvimento *mobile* que possibilita a codificação de aplicativos utilizando tecnologias como *HyperText Markup Language 5* (HTML5), *Cascading Style Sheets 3* (CSS3), JavaScript e o *framework* AngularJS (IONIC, 2018).

O WikiOLAP Mobile apresenta diferentes fluxos de interação, esses serão apresentados na Seção 6.2 a seguir juntamente com as respectivas interfaces e funcionalidades especificadas.

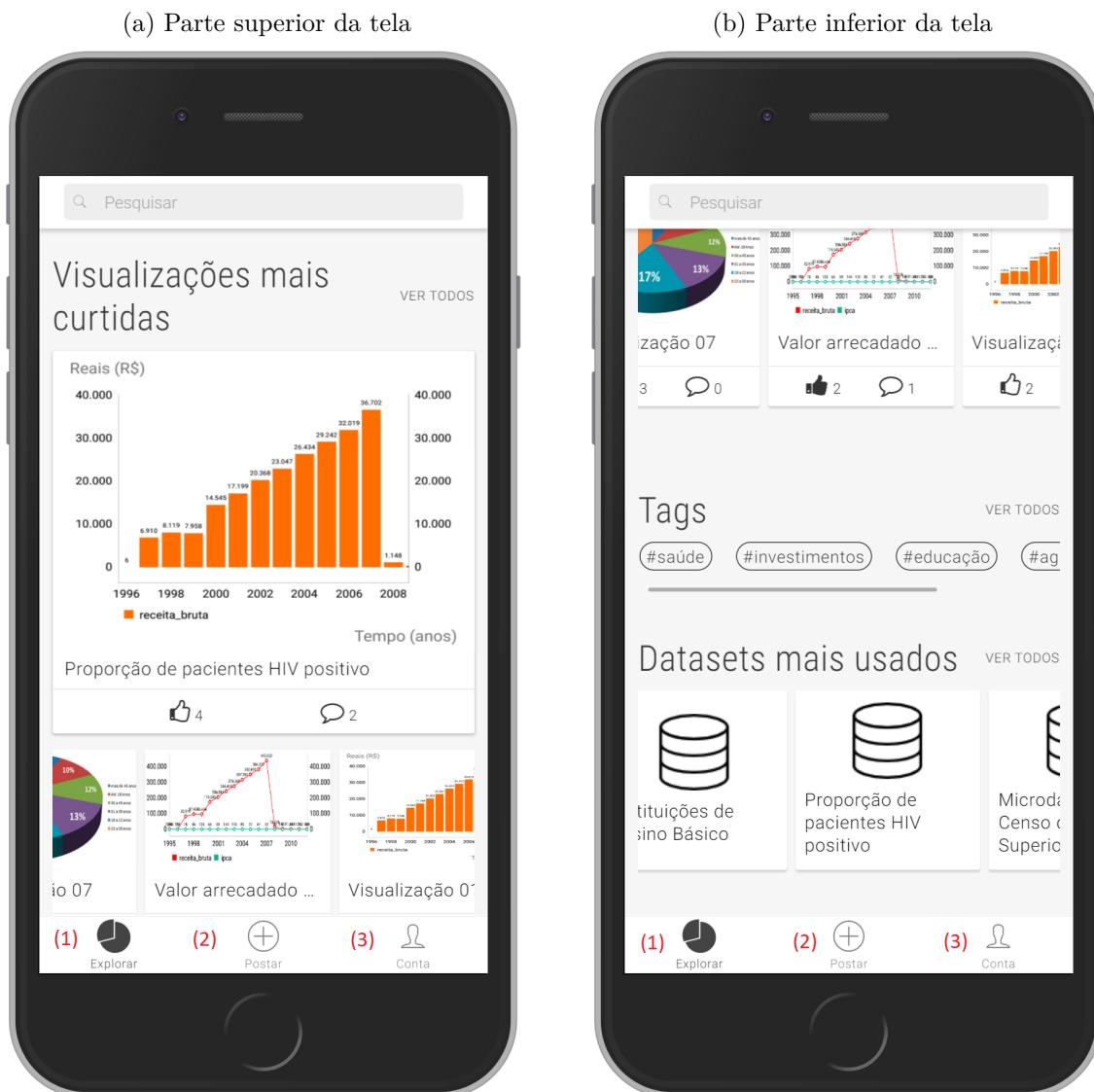
6.2 Interfaces

Ao acessar o aplicativo pela primeira vez o usuário, ainda não autenticado, é apresentado à tela mostrada na Figura 6, que possui uma barra de navegação inferior na qual é possível acessar três diferentes seções: (1) “Explorar”, (2) “Postar” e (3) “Conta”.

Na seção “Explorar” o usuário tem acesso à tela mostrada na Figura 6, na qual é possível pesquisar por qualquer tipo de informação, acessar as visualizações mais curtidas do sistema, as *tags* existentes e os *datasets* mais utilizados (R14). Ao clicar na barra de pesquisa o usuário é redirecionado para a tela de busca, na qual é possível ter acesso a uma lista de pesquisas recentes, além de uma lista com todos as informações disponíveis na plataforma (R14). Como mostrado na Figura 7, é possível filtrar o resultado da busca por visualizações, *datasets*, *tags* ou usuários.

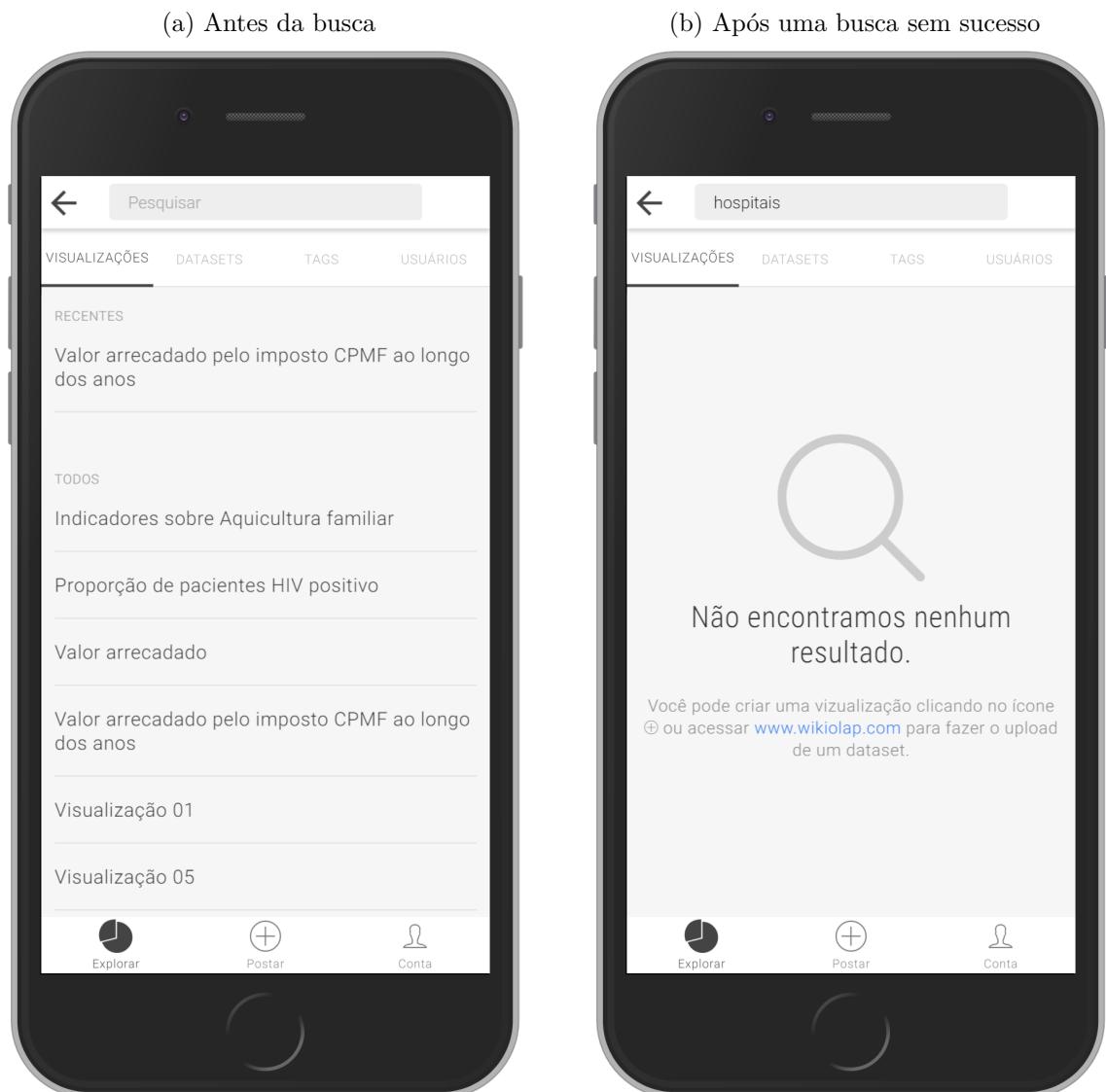
¹ Disponibilizado em <https://github.com/anacarol91/wikiolap-interface>

Figura 6 – Interface “Explorar”



Fonte – Produzido pela autora

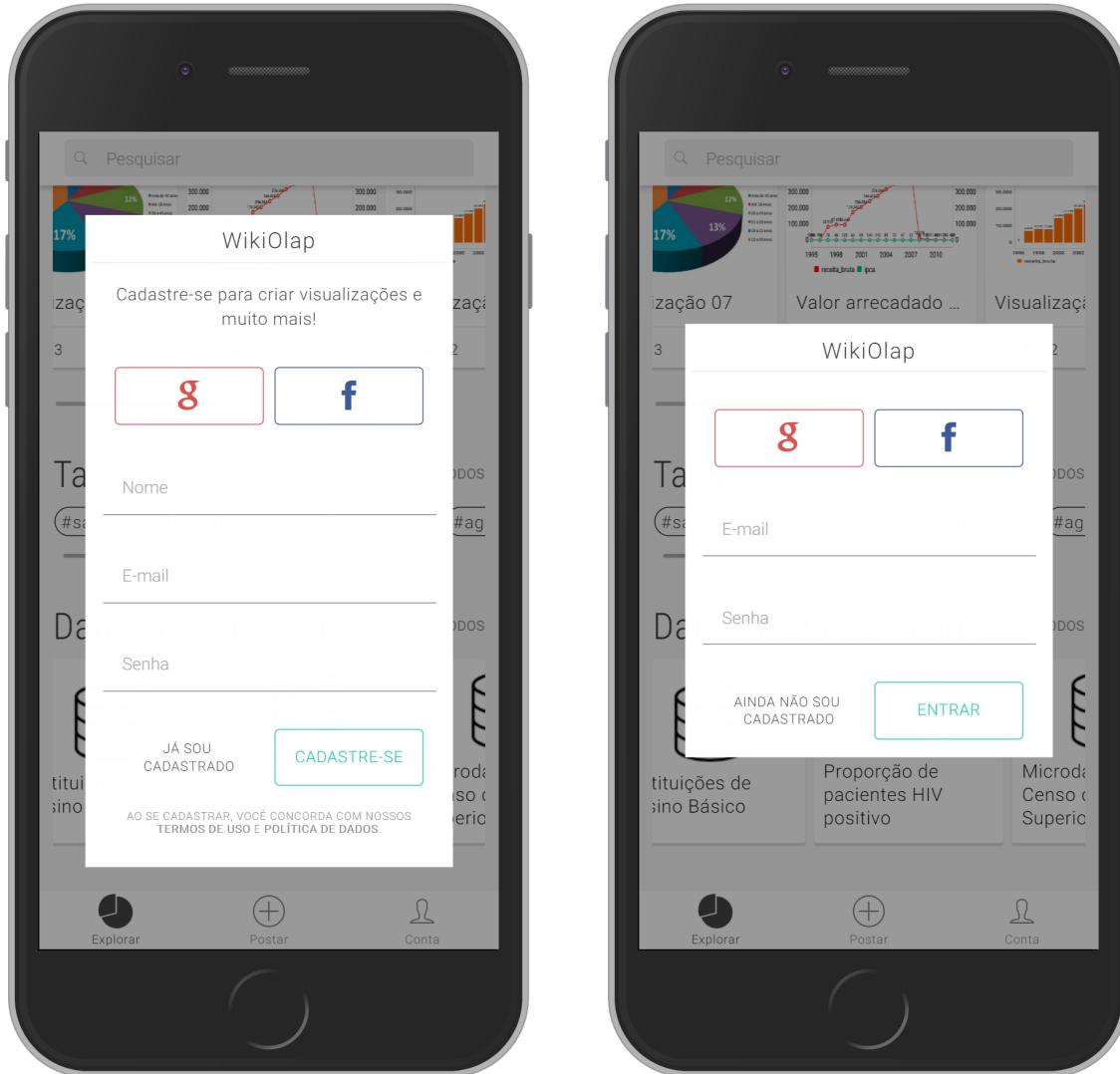
Figura 7 – Interface de busca



Fonte – Produzido pela autora

Para ter acesso às seções “Postar” e “Conta”, é necessário que o usuário efetue a autenticação na plataforma. Por isso, ao tentar acessá-las, o mesmo é redirecionado para a tela de cadastro, mostrada na Figura 8. A autenticação pode ser feita por meio da aplicação ou, alternativamente, pela conta do Facebook ou do Gmail (R01). Após efetuar a autenticação o usuário é apresentado a mais duas seções: (1) “Feed” e (2) “Notificações”.

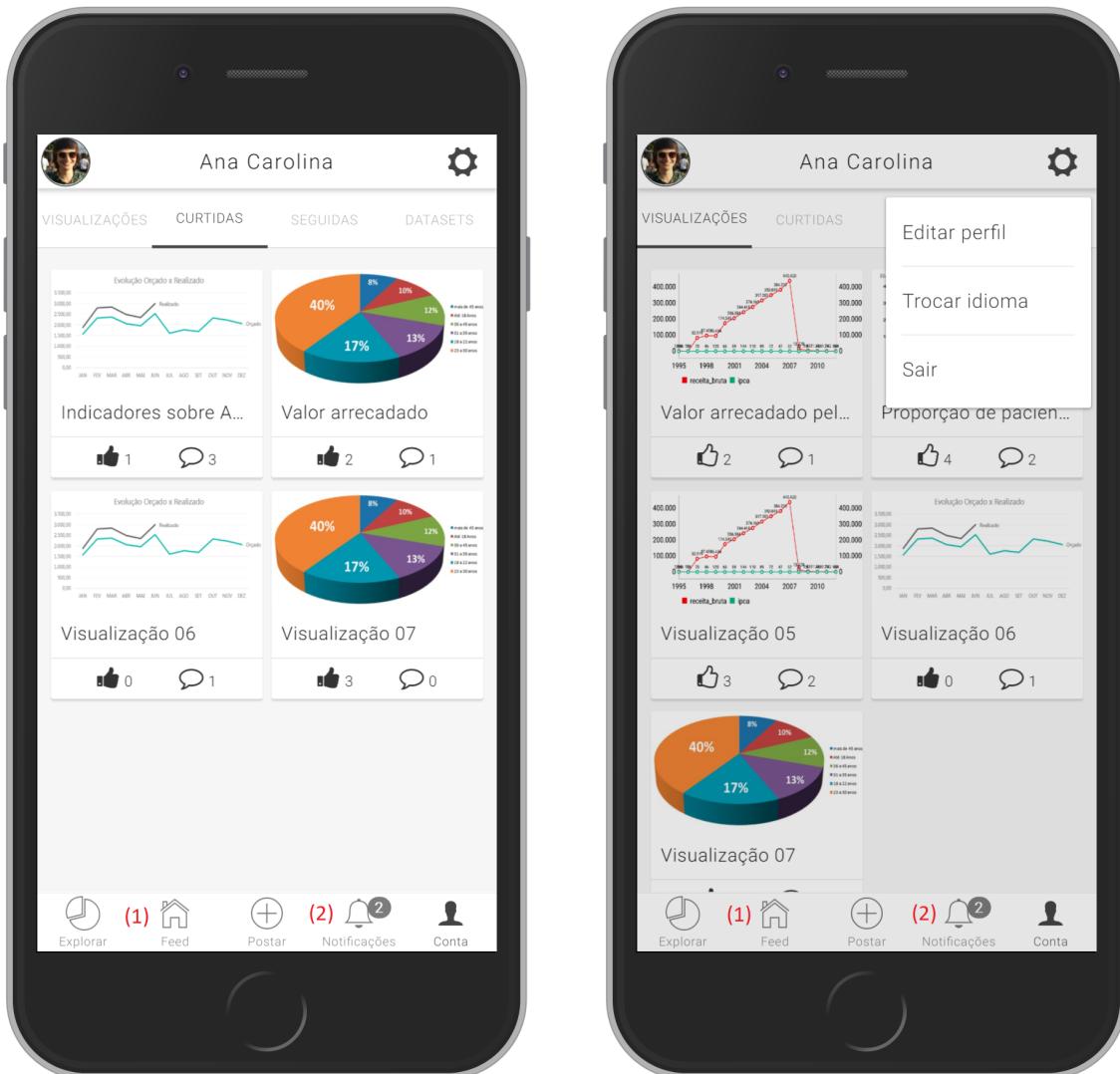
Figura 8 – Interfaces de cadastro e *login*



Fonte – Produzido pela autora

Na seção “Conta”, o usuário tem acesso às visualizações e aos *datasets* postados por ele, às visualizações que curtiu, bem como às visualizações que está seguindo. Além disso, como mostrado na Figura 9, é possível editar o perfil, trocar o idioma do aplicativo ou sair da conta (R08, R11).

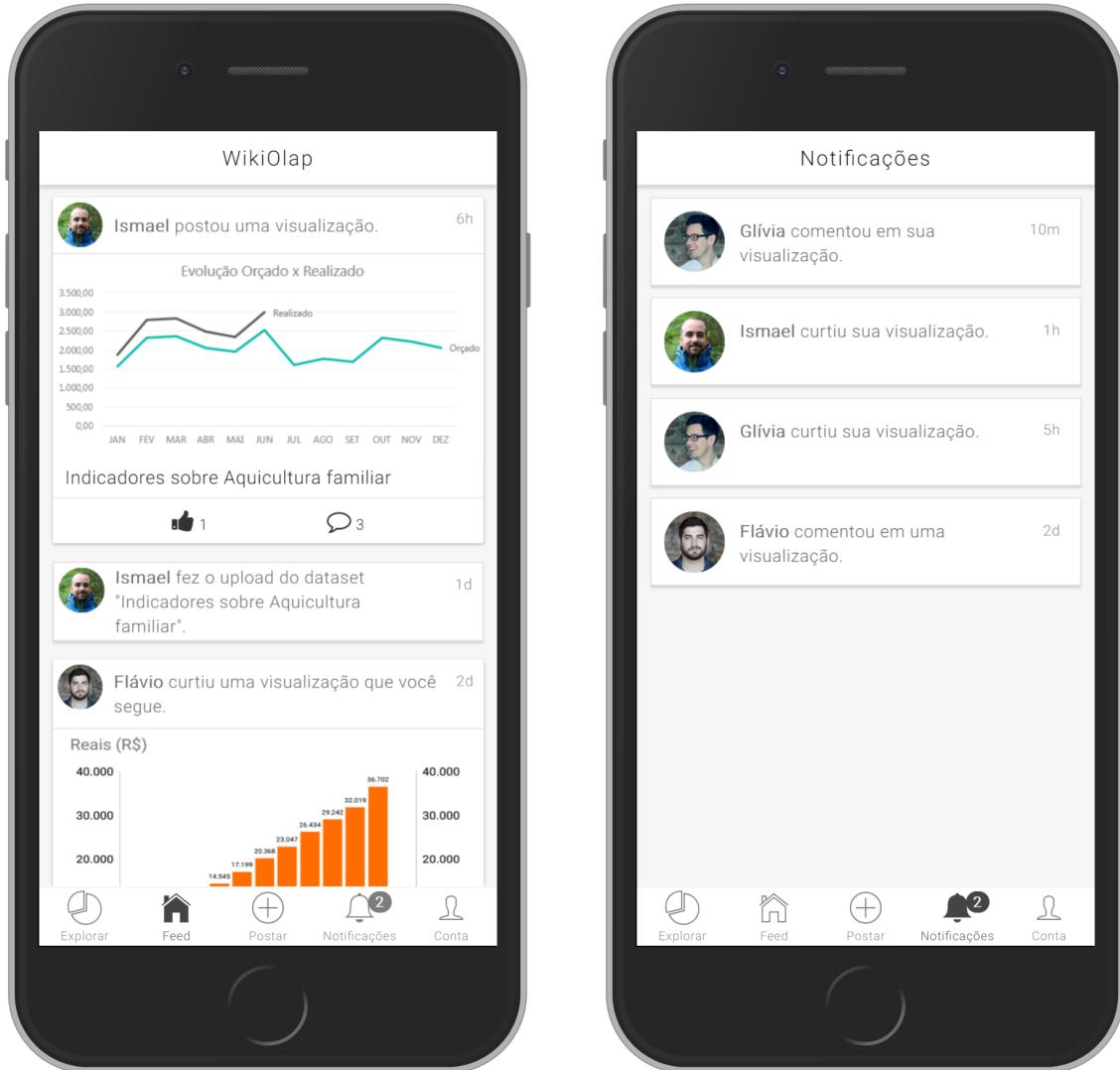
Figura 9 – Interface de conta do usuário



Fonte – Produzido pela autora

A Figura 10 mostra as telas de *feed* e notificação. No *feed* é possível saber quando alguém interage com uma visualização seguida pelo usuário logado ou quando um usuário seguido posta uma nova visualização ou um novo *dataset* (R03, R11, R12). Já a tela de notificação é atualizada sempre que alguém interage com uma visualização postada pelo usuário logado (R13).

Figura 10 – Interfaces de *feed* e notificação



Fonte – Produzido pela autora

Cada usuário possui seu próprio perfil, no qual é possível ter acesso às visualizações e aos *datasets* postados pelo mesmo. Também é possível, além de segui-lo, acessar uma lista com seus seguidores ou com os usuários seguidos por ele (R02, R03, R04). Essa interface pode ser vista na Figura 11.

Figura 11 – Interface de perfil do usuário não seguido e seguido

(a) Com visualizações postadas



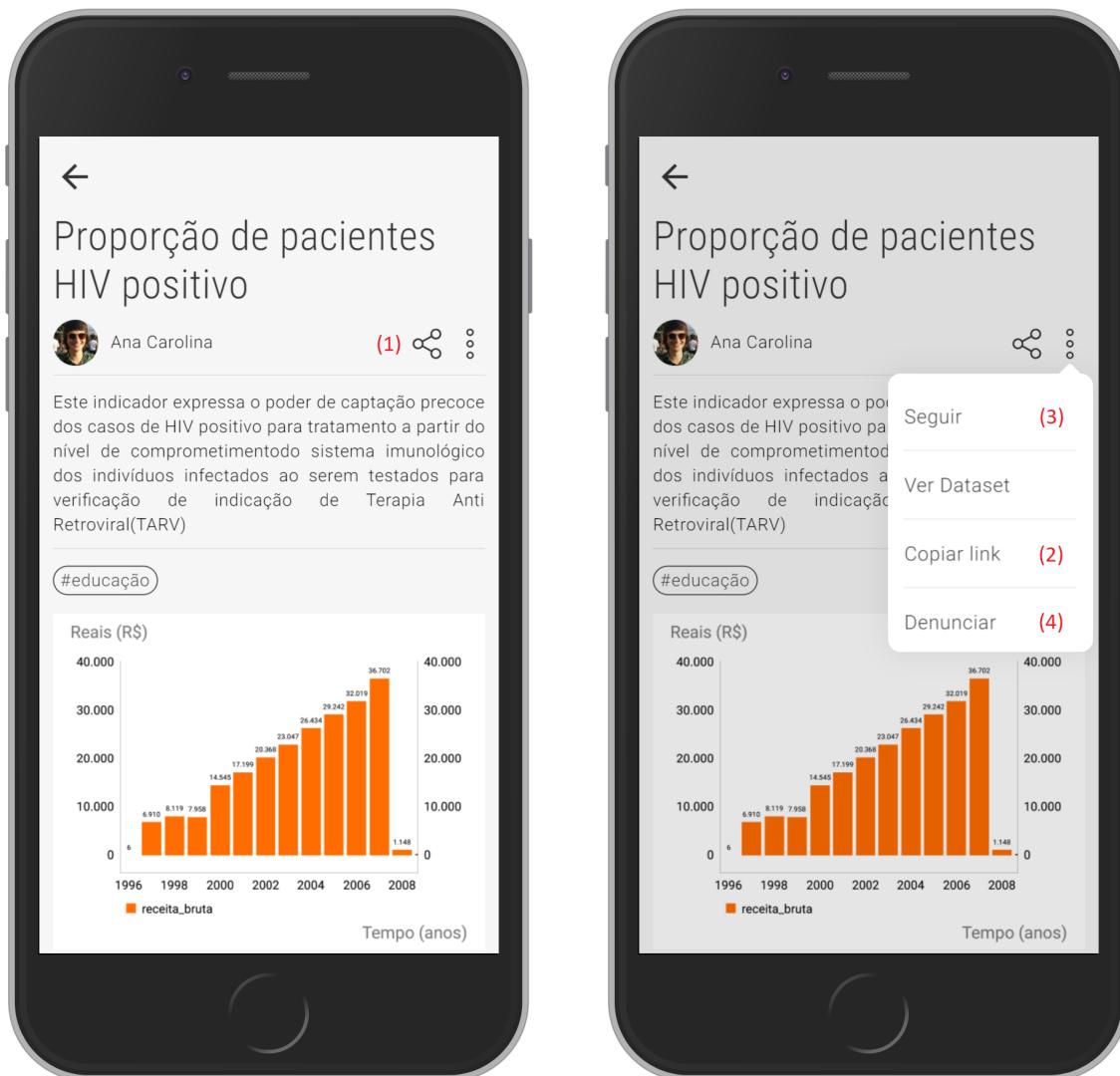
(b) Sem visualizações postadas



Fonte – Produzido pela autora

As Figuras 12 e 13(a) mostram a tela de detalhes de uma visualização. Nela são apresentadas informações inerentes à visualização e ainda disponibilizadas diversas ações que podem ser tomadas pelo usuário, como: (1) compartilhar a visualização diretamente em alguma rede social (e.g., WhatsApp), (2) copiar o *link* da visualização para compartilhamento, (3) seguir a visualização para receber notificações sobre a mesma em seu *feed* e (4) denunciar a página, caso essa contenha algum conteúdo ofensivo ou inapropriado (R07, R11, R16). Além possibilitar as ações citadas anteriormente, essa tela viabiliza a interação do usuário com a visualização e com outros usuários, seja por meio de comentários ou curtidas (R08, R09, R10).

Figura 12 – Interface de detalhes da visualização (parte superior da tela)



Fonte – Produzido pela autora

Ainda na tela de detalhes da visualização (Figuras 12 e 13(a)), o usuário tem a opção de ir para a tela de detalhes do *dataset* utilizado para criá-la. Essa ação ocorre quando o usuário seleciona a opção “Ver Dataset”.

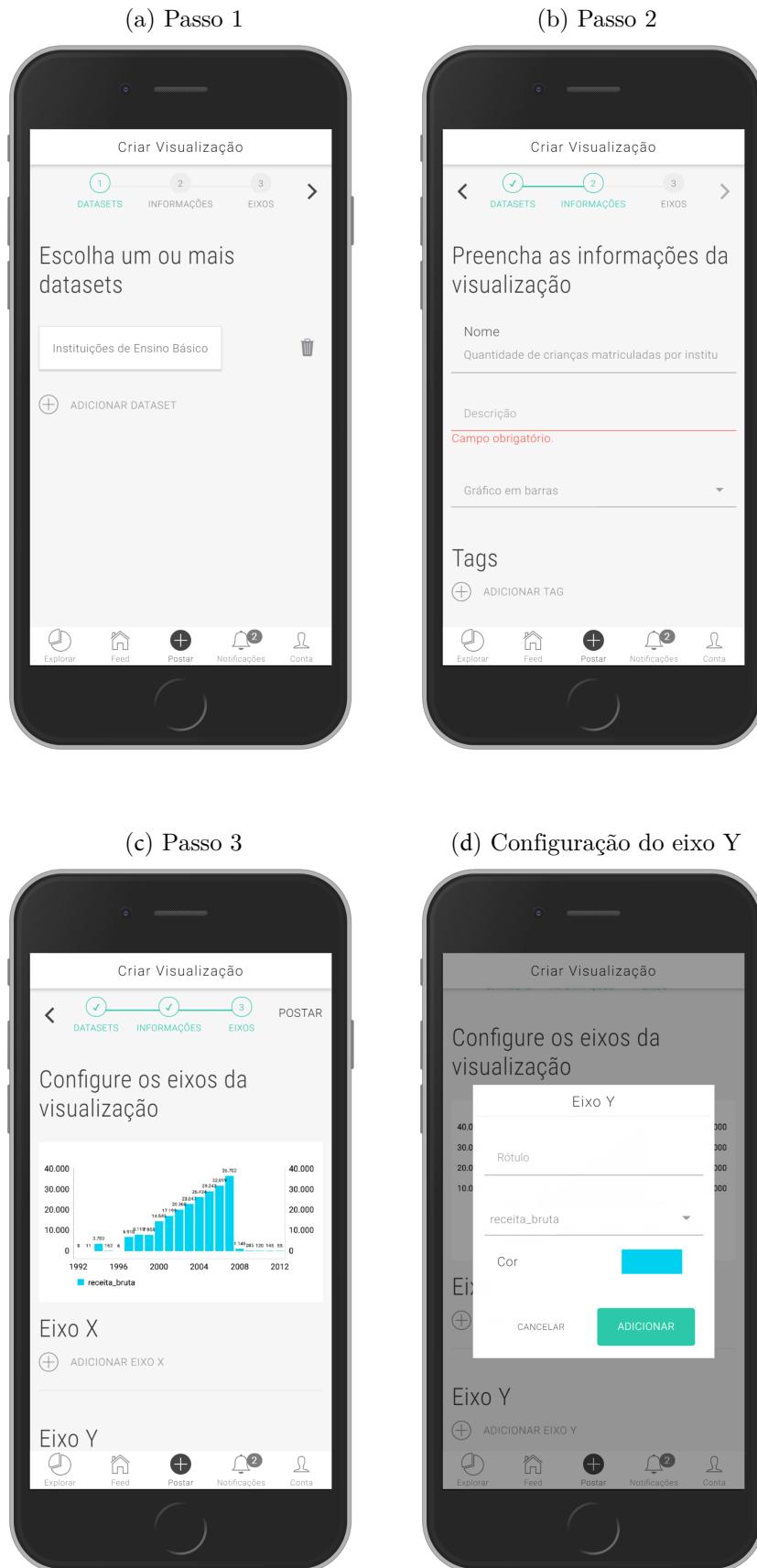
A tela de detalhes de um *dataset*, mostrada na Figura 13(b), apresenta informações que auxiliam no melhor entendimento do *dataset*, além de conter informações a respeito de sua criação e utilização. Essa tela disponibiliza, também, um fluxo alternativo de criação de uma visualização, neste caso utilizando automaticamente o *dataset* em questão (R05). Essa ação ocorre quando, ao clicar no *float action button* (FAB) localizado no canto inferior direito da interface, o usuário é redirecionado para a seção “Postar”, mostrada nas Figuras 14 e 15. Já o fluxo principal de criação da visualização ocorre quando o usuário seleciona a opção “Postar” na barra de navegação inferior (R05).

Figura 13 – Interface de detalhes



Fonte – Produzido pela autora

Figura 14 – Seção “Postar”



Fonte – Produzido pela autora

Na Figura 14 é possível observar todo o fluxo de criação da visualização, que foi dividido em 3 passos para facilitar seu entendimento. No Passo 1 o usuário pode adicionar um *dataset* como fonte de dados ou mais de um *dataset* para realizar o cruzamento de dados (R15). Após adicionar pelo menos um *dataset*, a opção de navegar para o próximo passo é habilitada. No segundo passo o usuário deve adicionar informações inerentes à visualização, como seu nome, descrição, suas *tags* e qual será o tipo do gráfico criado (e.g., gráfico de barras) (R06). No terceiro e último passo, o usuário deve adicionar e configurar os eixos X e Y do gráfico. Para cada eixo é necessário adicionar uma ou mais séries com sua respectiva cor, além de configurar seu rótulo.

Figura 15 – Mensagem mostradas ao postar a visualização



Fonte – Produzido pela autora

Ao clicar no botão POSTAR, caso os eixos X e Y tenham sido configurados corretamente, o sistema irá exibir a mensagem de confirmação mostrada na Figura 15(b) e a visualização será disponibilizada para que outros usuários possam acessá-la (R05). Caso contrário, o sistema irá pedir para que o usuário configure os eixos corretamente, como mostrado na Figura 15(a).

Após o desenvolvimento das interfaces foi realizada uma avaliação de experiência de uso, com o objetivo de determinar se a aplicação atende aos princípios de usabilidade e colaboração definidos. O capítulo seguinte mostra a metodologia utilizada e os resultados alcançados nessa avaliação.

7 Avaliação das Interfaces

Com o intuito de avaliar a usabilidade e a colaboração das interfaces do WikiOLAP Mobile foi realizada uma avaliação em ambiente controlado. A metodologia e os resultados dessa avaliação são apresentados a seguir.

7.1 Metodologia de Avaliação

Para avaliar a adequação do WikiOLAP Mobile aos princípios de usabilidade e colaboração foi conduzido um Teste de Usabilidade, que consiste em um método de avaliação de interface que, além dos avaliadores, envolve a participação de usuários e prevê as seguintes fases: preparação, execução e análise (BARBOSA; SILVA, 2010).

A fase de preparação é subdividida nas etapas de: (1) determinação dos objetivos do teste; (2) definição das tarefas que serão executadas; (3) seleção dos participantes; (4) considerações sobre os aspectos éticos; e (5) execução do teste piloto. Essas etapas geram artefatos que são posteriormente utilizados durante o passo de execução do Teste de Usabilidade. Dentre esses artefatos, incluem-se o *script* para apresentação do sistema, os cenários de descrição das tarefas, o questionário de seleção dos participantes, o questionário pré-teste e o formulário de consentimento (PRATES; BARBOSA, 2003).

É importante ressaltar que, além das tarefas que serão executadas pelos usuários, são definidas as métricas de usabilidade que serão observadas em cada execução. Para cada métrica, são definidos os limites mínimos aceitáveis, os limites máximos possíveis e o valor de usabilidade desejado para cada métrica (BARBOSA; SILVA, 2010).

A execução representa a fase em que ocorre a avaliação da usabilidade sob a perspectiva dos usuários. O avaliador conduz essa fase, efetuando as etapas de: (1) recebimento do usuário; (2) apresentação do sistema, conforme o *script* preparado; (3) consentimento formal dos usuários, utilizando para isso o termo de consentimento; (4) questionamento pré-teste, utilizando o questionário preparado; (5) observação das tarefas executadas pelos usuários e (6) a entrevista ou questionário pós-teste (BARBOSA; SILVA, 2010).

Já na terceira fase do método, os dados coletados pelo avaliador são analisados. Nessa fase ocorre a verificação de cada uma das medidas de usabilidade observadas durante a fase de execução, relacionando-as aos valores almejados durante a preparação. Nesse passo também são classificadas as gravidades dos problemas encontrados e possivelmente são discutidas as hipóteses relacionadas às causas dos problemas encontrados. Todos estes passos são posteriormente reportados em um relatório final do Teste de Usabilidade (BARBOSA; SILVA, 2010).

Após elucidado a forma de condução do Teste de Usabilidade, é possível relatar como esse método foi conduzido para a avaliação das interfaces WikiOLAP Mobile. Na fase de preparação, após estabelecido o objetivo do teste (i.e., avaliar a usabilidade e as estratégias de colaboração do WikiOLAP Mobile), foram elaborados os artefatos que seriam utilizados durante as avaliações. São eles: o *script* da avaliação, o termo de consentimento de participação, os cenários de descrição das tarefas, a ficha de controle da avaliação, uma entrevista sobre a experiência de uso do usuário e o questionário referente ao grau de adequação à usabilidade e à colaboração. Esses artefatos podem ser visualizados no Apêndice A.

Em relação às tarefas, é importante ressaltar que foram considerados os principais cenários de interação com o WikiOLAP Monile, conforme demonstrado no Quadro 4.

Quadro 4 – Lista de tarefas propostas

Código	Descrição
T01	Localizar uma visualização que possua uma <i>tag</i> predeterminada
T02	Localizar e acessar informações de um <i>dataset</i>
T03	Localizar seguidores de um usuário
T04	Gerar e postar uma visualização a partir de um <i>dataset</i>
T05	Curtir e comentar uma visualização
T06	Seguir uma visualização
T07	Compartilhar uma visualização
T08	Seguir um usuário

Fonte – Produzido pela autora

A fase de execução do Teste de Usabilidade do WikiOLAP Mobile contou com a participação de três usuários com idade de 25 ou 26 anos. Estes usuários são alunos do curso de Engenharia de Computação que possuem alguma experiência com a geração e análise de visualizações a partir de grande volume de dados.

Nesta etapa, cada usuário executou as tarefas descritas no Quadro 4 individualmente e de forma sequencial. Para cada tarefa, o avaliador considerava o tempo gasto para sua execução e a maneira como a tarefa foi concluída (i.e., concluída sem erro, concluída com erro ou não concluída). Durante a execução, não era permitido ao avaliador responder perguntas sobre a interface ou sobre funcionalidades do WikiOLAP Mobile. Essas perguntas apenas foram respondidas após a conclusão do teste, quando também foram discutidas as dúvidas, dificuldades e sugestões de cada usuário.

Após a execução das tarefas propostas os usuário foram submetidos, individual-

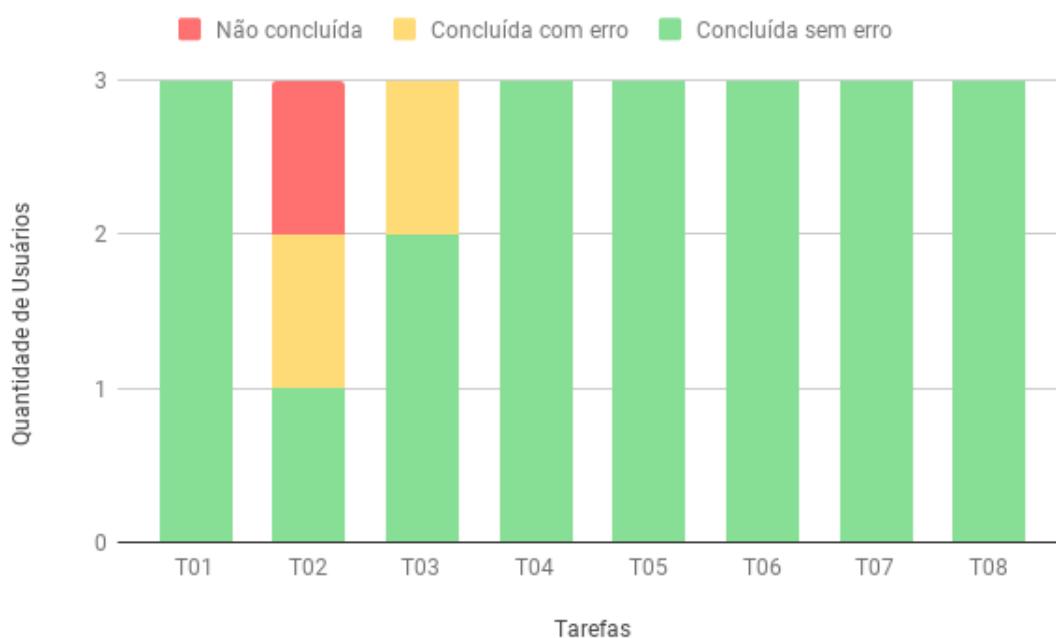
mente, a uma entrevista para que pudessem descrever sua experiência ao utilizar certas funcionalidades do aplicativo. Feito isso, cada usuário respondeu a um questionário com o intuito de avaliar grau de adequação das interfaces do WikiOLAP Mobile aos princípios de usabilidade e colaboração.

Os Testes de Usabilidade com o três usuários ocorreram no dia 23 de maio de 2018 e tiveram, em média, duração de 30 minutos cada. A partir dos resultados obtidos, os dados foram analisados de forma a caracterizar: (1) os indicadores de conclusão de tarefas pelos usuários; (2) o tempo gasto por cada usuário em cada uma das tarefas, bem como o tempo médio gasto para a execução de todas as tarefas; (3) o grau de adequação das interfaces do WikiOLAP Mobile aos princípios de usabilidade e colaboração e (4) a experiência de uso de cada usuário para as principais funcionalidades do aplicativo. Os resultados obtidos são apresentados e discutidos a seguir.

7.2 Discussão dos Resultados

Por meio do gráfico mostrado na Figura 16 é possível analisar como os usuários completaram as 8 tarefas propostas durante a avaliação. É possível observar que, dentre as 8 tarefas propostas, 6 foram concluídas com sucesso por todos os usuários, 2 foram concluídas com erro por um usuário e apenas uma não foi concluída por um usuário.

Figura 16 – Quantidade de conclusão das tarefas pelos usuários



Fonte – Produzido pela autora

Para melhor analisar a experiência dos usuários durante a execução do teste,

também foi medido o tempo gasto na execução de cada tarefa. Esses valores ajudam a visualizar a complexidade do sistema como um todo. A Tabela 1 mostra o tempo gasto por usuário para completar cada tarefa solicitada, o tempo total gasto por usuário e o tempo médio gasto.

Tabela 1 – Relação de tempo decorrido em minutos para cada tarefa

Tarefas	Usuário A	Usuário B	Usuário C	Tempo Médio
T01	0:22	0:19	0:24	0:21
T02	1:40	0:36	1:09	1:08
T03	0:14	0:37	0:55	0:35
T04	1:53	2:25	1:17	1:51
T05	0:19	0:24	0:24	0:22
T06	0:12	0:16	0:15	0:14
T07	0:14	0:14	0:20	0:16
T08	0:13	0:13	0:12	0:12
Total	5:07	5:04	4:56	5:02

Fonte – Produzido pela autora

Analizando a Tabela 1 é possível observar que o tempo médio de execução das 8 tarefas, por todos os usuários, foi de 5 minutos e 2 segundos. Também podemos observar que, apesar de haver uma discrepância do tempo de execução de determinadas tarefas, o tempo total gasto por usuário foi bastante aproximado, girando em torno dos 5 minutos.

Durante a execução dos testes foi possível perceber que as tarefas T01, T04, T05, T06, T07 e T08 foram concluídas sem erros por todos usuários. Nenhum usuário reportou problemas ou falhas de comunicação por parte da plataforma, o que fez com que a execução dessas tarefas não apresentasse dificuldades.

Dentre as 6 tarefas concluídas sem erros, apenas uma demandou um tempo de execução superior a 24 segundos. Provavelmente isso se deve ao fato de a tarefa T04 ser a mais complexa da lista, na qual o usuário deveria criar uma visualização, sendo essa a funcionalidade principal do aplicativo. Segundo os usuários, as orientações fornecidas pela interface foram suficientes para que os mesmos evitassem a ocorrência de erros e concluirsem a tarefa com sucesso. Também é interessante observar que, dentre os três usuários, apenas um utilizou o fluxo principal de criação de visualizações, sendo que os outros dois utilizaram o fluxo alternativo.

A tarefa T03, que consistia em encontrar a quantidade de seguidores do usuário logado, foi concluída com erro por um dos usuários. Foi possível observar, durante a execução do teste, que o usuário teve dificuldade em localizar o perfil do usuário logado.

O mesmo relatou que sua dificuldade foi causada pelo fato de que, por não ter acessado o perfil de nenhum usuário anteriormente, desconhecia a estrutura da interface, por isso confundiu a tela de conta com a de perfil.

A tarefa T02 teve a maior incidência de erros durante a exploração da interface. Apenas um usuário a concluiu sem erros, outro a concluiu com erros e o terceiro usuário nem chegou a concluir-a. Posteriormente, o usuário que não conseguiu concluir a tarefa, que consistia em localizar o *dataset* mais utilizado do sistema, relatou não ter entendido a diferença entre uma visualização e um *dataset*, o que fez com que este localizasse a visualização mais curta em vez do *dataset* mais utilizado. Os outros 2 usuários não tiveram esse problema, porém observaram que seria interessante fornecer uma confirmação visual em relação a ordenação da lista de *datasets*. Ambos atingiram o objetivo final, mas relataram não ter certeza se o *dataset* apontado como resposta seria realmente o esperado.

7.2.1 Entrevista de Experiência de Uso

Com o intuito de melhor avaliar as dificuldades encontradas e a experiência de uso da ferramenta, cada usuário foi submetido a uma entrevista realizada imediatamente após a execução do teste. A entrevista é composta por 8 perguntas e pode ser visualizada no Apêndice B.

Como um todo, a ferramenta foi bastante elogiada durante a entrevista. Os pontos positivos destacados pelos usuários foram consolidados em uma lista e são mostrados a seguir:

- a tela de pesquisa foi considerada extremamente eficiente pelo fato de possibilitar a pesquisa e a filtragem de resultados por tipo.
- no geral, a interface foi capaz de prever e evitar erros durante a execução de tarefas complexas (e.g., Gerar e postar uma visualização a partir de um *dataset*).
- a interface foi considerada intuitiva, já que oferece signos e formas de interação semelhantes a de outros aplicativos utilizados pelos usuários.
- os usuários descreveram o *design* da interface como simples e moderno, e disseram ser um fator convidativo à utilização da aplicação, além de propiciar uma experiência de uso bastante agradável.

Porém, alguns usuários apontaram as seguintes dificuldades encontradas durante sua interação com o aplicativo:

- por não ser uma aplicação funcional, o fato de exibir alguns dados estáticos confundiu os usuários em algumas situações.

- dois usuários relataram certa dificuldade em diferenciar os conceitos de visualização e *dataset*.
- todos os usuários tiveram dificuldade em entender a lógica de ordenação da lista de *datasets*.

A última pergunta da entrevista se referia à sugestão de possíveis melhorias no sistema. Apenas um dos usuários disse não ter sugestões, os outros dois consideraram pertinente a inclusão ou melhoria de 3 funcionalidades, que foram implementadas após a conclusão deste trabalho. São estas:

- a inclusão de um pequeno tutorial para facilitar o entendimento dos conceitos de visualização e *dataset*.
- a inclusão de uma *label* no *card* de *dataset* para informar ao usuário quantas vezes o mesmo já foi utilizado.
- durante a criação de uma visualização, possibilitar a seleção de mais de uma *tag* ou *dataset* simultaneamente.

Ao serem questionados a respeito das estratégias de colaboração implementadas no WikiOLAP Mobile, todos os usuários concordaram que tais estratégias são fundamentais para a mediação de discussões entre os usuários, e que saber a opiniões de outras pessoas é fundamental para a construção do conhecimento e para o melhor entendimento dos dados.

7.2.2 Questionário de Usabilidade

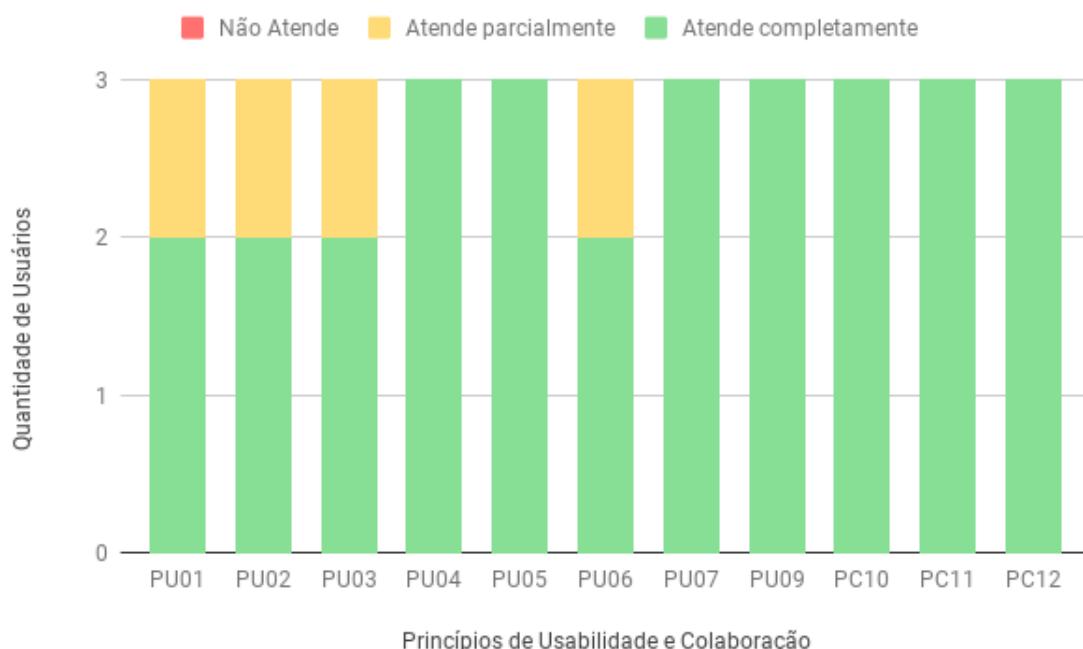
Conforme mencionado anteriormente, após a execução das 8 tarefas em ambiente controlado e da entrevista de experiência de uso, cada usuário avaliou a ferramenta sob a perspectiva dos princípios de usabilidade ([NIELSEN, 1994](#)) e colaboração ([FUKS et al., 2002](#)) descritos no Quadro 5. O gráfico da Figura 17 sumariza os dados obtidos.

Quadro 5 – Princípios de usabilidade e colaboração

Código	Descrição
PU01	Facilidade de aprendizado
PU02	Facilidade de uso
PU03	Flexível
PU04	Produtivo
PU05	Satisfatório
PU06	Útil
PU07	Consistência e padrões
PU08	Prevenção e recuperação de erros
PU09	Estética e design minimalista
PC10	Comunicação
PC11	Cooperação
PC12	Coordenação

Fonte – Produzido pela autora

Figura 17 – Grau de adequação do WikiOLAP Mobile por princípio de usabilidade e colaboração na visão dos usuários



Fonte – Produzido pela autora

Por meio do gráfico mostrado na Figura 17 é possível verificar que todos os princípios de usabilidade e colaboração listados foram considerados atendidos, completamente ou parcialmente, pelos usuários entrevistados. É importante destacar que nenhum dos princípios foi indicado como violado (i.e., não atendido pela interface) e que, dentre os 12 princípios, apenas 4 foram classificados como atendidos parcialmente por apenas um dos usuários.

Em relação aos princípios “Facilidade de aprendizado” e “Facilidade de uso”, os usuários deixaram claro que possíveis dificuldades de aprendizado ou utilização encontradas se devem à complexidade de entendimento do tema abordado pelo aplicativo e não à problemas da interface em si.

8 Conclusão

Este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de implementar um protótipo de interfaces para o WikiOLAP Mobile, inserindo no mesmo estratégias de colaboração e potencializando sua usabilidade e experiência de uso. A metodologia empregada para este projeto consistiu nas etapas de levantamento de ferramentas similares existentes na literatura, identificação dos problemas de usabilidade do WikiOLAP Android ([MAGALHÃES, 2017](#)), levantamento dos requisitos do sistema, desenvolvimento e teste do protótipo e avaliação do mesmo sob a perspectiva dos usuários.

Os resultados obtidos a partir do Teste de Usabilidade demonstram que as interfaces do WikiOLAP Mobile atingiram níveis de usabilidade e experiência de uso satisfatórios. Após a realização do Teste de Usabilidade, todos os usuários entrevistados concordaram que o modelo de colaboração implementado no aplicativo possibilitou a interação entre os usuários, o que pode contribuir viabilizando discussões e auxiliando no melhor entendimento dos dados.

Dessa maneira, este trabalho apresenta contribuições tanto práticas quanto científicas. Como contribuição prática, o desenvolvimento do trabalho possibilitou a criação de um protótipo de ferramenta para dispositivos móveis que permite a análise de dados abertos de forma colaborativa, contribuindo para a geração e compartilhamento de informação e conhecimento. Em termos científicos, o presente trabalho contribui com a criação de um modelo de colaboração satisfatório e a disponibilização de um código fonte¹ que podem servir de base para trabalhos similares.

Como trabalho futuro é proposto a integração do WikiOLAP Mobile com a base de dados do WikiOLAP ([BARROS et al., 2016](#)) para que seja disponibilizada a nova versão do aplicativo para o público geral. Além disso, visando a qualidade de desempenho da aplicação, outro passo importante é o desenvolvimento do WikiOLAP Mobile em linguagens nativas, tanto para dispositivos Android quanto para dispositivos iOS.

¹ <https://github.com/anacarol91/wikiolap-interface>

Referências

- BARBOSA, S.; SILVA, B. *Interação humano-computador*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. Citado na página 37.
- BARROS, E. G. et al. Wikiolap: Plataforma colaborativa para análise de dados abertos. 2016. Citado 7 vezes nas páginas 10, 11, 12, 19, 20, 23 e 45.
- BERNARDO, P. M. Wikiolapbase: A collaborative tool for open data processing and integration. CSBC 2017, 2017. Citado 2 vezes nas páginas 10 e 12.
- ELLIS, C. A.; GIBBS, S. J.; REIN, G. Groupware: Some issues and experiences. p. 38–58, 1991. Citado na página 14.
- FIGUEIRAS, A. Towards the understanding of interaction in information visualization. 2015. Citado 3 vezes nas páginas 14, 15 e 16.
- FUKS, H. et al. O Modelo de Colaboração 3C e a Engenharia de Groupware. 2002. Citado 3 vezes nas páginas 13, 14 e 42.
- GRAVES, A.; HANDLER, J. Visualization tools for open government data. 2013. Citado 2 vezes nas páginas 10 e 16.
- GROSZ, B. J. Collaborative systems and integration. AI Magazine, v. 17, n. 2, p. 67–85, 1996. Citado na página 13.
- IONIC. *Ionic Documentation Overview*. 2018. Disponível em: <<https://ionicframework.com/docs/v1/overview/>>. Acesso em: 29 de Maio de 2018. Citado na página 25.
- ISENBERG, P. et al. Collaborative Visualization:Definition, Challenges, and Research Agenda. *IEEE Symposium on Information Visualization*, v. 10, n. 4, p. 310–326, 2011. Citado na página 14.
- JANSSEN, M.; CHARALABIDIS, Y.; ZUIDERWIJK, A. Benefits, adoption barriers and myths of open data and open government. *Information Systems Management*, 2013. Citado 2 vezes nas páginas 10 e 16.
- KAZEDANI, M. *Usabilidade de Software: Estudo de Recomendações Básicas para Verificação do Nível de Conhecimento dos Alunos dos Cursos de Design Gráfico e Sistemas de Informação da UNESP/Bauru*. Bauru: UNESP, 2008. Citado na página 15.
- LUKASCZYK, J. et al. A collaborative web-based environmental data visualization and analysis framework. *Workshop on Visualization in Environmental Science (EnvirVis Workshop)*, Eurographics 2015, 2015. Citado na página 17.
- MAGALHÃES, F. R. R. *WikiOLAP Android: Um aplicativo para visualização de dados abertos*. 2017. Citado 9 vezes nas páginas 10, 11, 12, 17, 18, 20, 21, 23 e 45.
- MARX, K. O capital: Crítica da economia política, Livro I: O processo de produção do capital. p. 1116, 1867. ISSN 1098-6596. Citado na página 13.

- NIELSEN, J. Heuristic evaluation. In: *Usability Inspection Methods*. [S.l.: s.n.], 1994. v. 17, p. 25–62. ISBN 0471018775. Citado 4 vezes nas páginas [15](#), [18](#), [20](#) e [42](#).
- PIMENTEL, M.; FUKS, H. Sistemas colaborativos. Elsevier, 2011. Citado na página [13](#).
- PRATES, R. O.; BARBOSA, S. D. J. Avaliação de Interfaces de Usuário – Conceitos e Métodos. In: *Jornada de Atualização em Informática do Congresso da Sociedade Brasileira de Computação*. [S.l.: s.n.], 2003. v. 6, p. 28. Citado na página [37](#).
- VIÉGAS, F. B. et al. Many eyes: A site for visualization at internet scale. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, v. 13, n. 6, p. 1121–1128, 2007. Citado 2 vezes nas páginas [16](#) e [17](#).

Apêndices

APÊNDICE A – Artefatos de Avaliação

Aqui se encontram os artefatos utilizados durante a avaliação das interfaces do WikiOLAP Mobile. O Capítulo 7 detalha este processo de avaliação.

PROTOCOLO DO TESTE

• OBJETIVO DA AVALIAÇÃO

Caracterizar a usabilidade e colaboração do WikiOlap na perspectiva de usuários que tenham alguma experiência com a geração e análise de visualizações a partir de grande volume de dados.

• MEDIDAS A SEREM OBSERVADAS DURANTE A AVALIAÇÃO

1. Medida de eficiência

a. Tempo gasto na avaliação

2. Medida de eficácia

a. % Tarefas concluídas sem erros

b. % Tarefas concluídas com erros

c. % Tarefas não concluídas

d. Dificuldades encontradas

e. Dúvidas

3. Grau de adequação à usabilidade e colaboração

a. Para cada princípio de usabilidade e colaboração, o usuário deve indicar se a ferramenta:

i. Atende completamente

ii. Atende parcialmente

iii. Não atende

iv. Não se aplica ao contexto

b. Para gerar um indicador de usabilidade e colaboração, medir:

i. % de princípios que atende completamente

ii. % de princípios que atende parcialmente

iii. % de princípios que não atende

iv. % de princípios que não se aplicam ao contexto

Onde:

Se % que atende completamente é maior = Usabilidade Boa

Se % que atende parcialmente é maior = Usabilidade Regular

Se % que não atende é maior = Usabilidade Ruim

• USUÁRIOS QUE REALIZARÃO OS TESTES

Alunos do curso de Engenharia de Computação que possuem experiência com a geração e análise de visualizações a partir de grande volume de dados.

SCRIPT DA AVALIAÇÃO

Script para a avaliação de usabilidade e colaboração do WikiOLAP

- **Recepção do participante:**
 - Boas vindas e agradecimento ao participante
- **Explicar sobre o Sistema:**
 - Apresentar o WikiOlap (seu objetivo) e suas funcionalidades básicas:
 - Pesquisar e visualizar visualizações previamente criadas na plataforma;
 - Pesquisar e visualizar conjuntos de dados disponíveis na plataforma;
 - Criar visualizações a partir de um ou mais conjuntos de dados;
 - Seguir um usuário e/ou visualização;
 - Curtir e comentar uma visualização;
 - Compartilhar uma visualização.
- **Explicar o Objetivo da pesquisa:**
 - Avaliar a usabilidade e colaboração do WikiOlap;
 - Explicitar que o que será avaliado é a aplicação e não o usuário.
- **Explicar sobre a Realização da avaliação:**
 - Explicar sobre o ambiente de teste, sobre os observadores e sobre o anonimato da pesquisa
 - Explicar os passos do teste, sobre:
 - Leitura e assinatura do termo de consentimento
 - Duração máxima do teste (1 hora)
 - Realização das tarefas pelo usuário
 - Dizer que os observadores não poderão responder perguntas relacionadas ao sistema que está sendo avaliado;
 - Dizer que o usuário deverá dizer em voz alta tudo que está pensando e/ou fazendo durante a execução das tarefas.
 - Entrevista pós-teste
 - “A entrevista pós-teste permite que se obtenha 2 tipos de dados distintos: (1) explicações sobre ações observadas durante a execução de tarefas; (2) aspectos relacionados à experiência do participante e sua satisfação com o sistema.”*
 - Reforçar que o objetivo é avaliar a aplicação (não o usuário)
 - Tirar todas as dúvidas do usuário antes de iniciar o teste.

EXECUÇÃO DOS TESTES (Apenas para o avaliador)

Sobre a Execução dos testes

- **Leitura/assinatura do termo de consentimento**
 - Pedir ao usuário para ler e (se desejar) assinar o termo de consentimento
- **Início da avaliação:**
 - Observar o usuário e anotar pontos relevantes se julgar necessário no “*Formulário de Controle da Avaliação*”
- **Término da avaliação:**
 - Realizar a entrevista Pós-Teste;
 - Agradecer a participação voluntária do participante

TERMO DE CONSENTIMENTO DE PARTICIPAÇÃO DO USUÁRIO

O termo de consentimento é exigido por lei (Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde – disponível em: <http://conselho.saude.gov.br/resolucoes/1996/Reso196.doc>). O objetivo do mesmo é deixar claro para o participante como os dados serão utilizados, garantir seu anonimato, deixar claro que sua participação é voluntária e pode ser interrompida a cada momento, além de disponibilizar o contato dos pesquisadores responsáveis.

Título: Avaliação da usabilidade e colaboração do WikiOlap

Data: Maio/2018

Instituição: DECOM/CEFET-MG

Avaliadores Responsáveis:

Ana Carolina Guimarães (anacgp91@gmail.com)
Glívia Barbosa (gliviabarbosa@decom.cefetmg.br)
Ismael Silva (ismaelsantana@decom.cefetmg.br)

Introdução: Este Termo de Consentimento contém informações sobre a avaliação indicada acima. Para assegurar que você esteja informado sobre a sua participação nesta pesquisa, pedimos que ouça a leitura deste Termo de Consentimento. Caso tenha alguma dúvida, não hesite em perguntar ao avaliador responsável. Você também deverá assinar o termo do qual receberá uma cópia.

Objetivo da avaliação: O objetivo desta avaliação é caracterizar a usabilidade e colaboração do WikiOlap, criado para permitir a criação de visualizações a partir de conjuntos de dados disponíveis na plataforma.

Informação geral sobre a avaliação: Você será solicitado a realizar algumas tarefas simples utilizando o WikiOlap. A realização dessas tarefas será gravada para posterior análise pelos investigadores. Ao fim da execução das tarefas, será realizada uma entrevista sobre sua experiência com o sistema.

Utilização dos dados coletados: Os dados coletados durante a avaliação serão utilizados para a análise da usabilidade e colaboração do WikiOlap. Quaisquer dados utilizados para publicação serão apresentados de forma a garantir o anonimato dos participantes da avaliação.

Privacidade: Informações que possam identificar os participantes da avaliação não serão divulgadas. O seu nome não aparecerá em nenhum relatório. Caso deseje, poderá solicitar uma cópia dos dados gerados por você.

Se você decidir não participar na avaliação: Você é livre para decidir, a qualquer momento, se quer participar ou não nesta avaliação, podendo inclusive interrompê-la se achar necessário.

Compensação: A participação nesta avaliação é voluntária, e não será oferecida nenhuma remuneração aos seus participantes.

Se tiver algum problema ou se tiver outras perguntas: Se você tiver algum problema que pensa que pode estar relacionado com sua participação nesta avaliação, ou se tiver qualquer pergunta sobre a mesma, poderá entrar em contato com os avaliadores a qualquer momento pelo e-mail anacgp91@gmail.com.

Novas condições: Caso deseje, você pode especificar novas condições que devem ser atendidas para que você participe desta avaliação.

Consentimento Livre e Esclarecido (Acordo Voluntário)

O documento mencionado acima descrevendo as condições de participação da "Avaliação da usabilidade e colaboração do WikiOlap." foi explicado. Eu tive a oportunidade de fazer perguntas sobre a avaliação, que foram respondidas satisfatoriamente. Eu estou de acordo em participar como voluntário.

Data: _____

Assinatura do participante

Nome do participante

Assinatura do pesquisador

Nome do pesquisador

TAREFAS A SEREM EXECUTADAS

- **Cenário 1**

Você é um aluno do curso de Engenharia de Computação no CEFET-MG e está cursando a matéria Data Warehouse e Mineração de Dados. Como parte de um trabalho o professor pede para que você aprenda a utilizar alguma ferramenta que tenha como objetivo a criação de visualizações a partir de grande volume de dados.

Após realizar algumas pesquisas você decide pela utilização da versão *mobile* do WikiOlap e, para aprender a utilizá-lo, você decide seguir e executar as seguintes tarefas:

T1: Tarefa 01 – Pesquisar por uma visualização a partir de uma determinada tag
Informar ao avaliador quantas visualizações possuem a tag #agricultura.

T2: Tarefa 02 – Localizar e acessar informações de um dataset
--

Localizar o dataset mais utilizado no sistema e informar ao avaliador quantas visualizações foram criadas a partir dele.

T3: Tarefa 03 – Localizar seguidores do usuário
--

Você deve localizar o perfil do usuário logado no sistema e informar ao avaliador a quantidade de seguidores do mesmo.

T4: Tarefa 04 – Gerar e postar uma visualização a partir de um conjunto de dados

Você deve gerar e postar uma visualização a partir do conjunto de dados “Microdados do Censo da Educação Superior”, incluindo na mesma a tag “#educação”.

T5: Tarefa 05 – Curtir e comentar uma visualização

Você deve curtir e deixar um comentário na visualização de título “Proporção de pacientes HIV positivo”.

T6: Tarefa 06 – Seguir uma visualização
--

Você deve seguir a visualização de título “Proporção de pacientes HIV positivo”

T7: Tarefa 07 – Compartilhar uma visualização
--

Você deve compartilhar a visualização de título “Proporção de pacientes HIV positivo” com um amigo pelo Whatsapp.

T8: Tarefa 08 – Seguir um usuário
--

Você deve localizar o perfil do usuário “Ismael” e seguí-lo.

Obrigada por sua grande ajuda!

CARACTERIZAÇÃO DO USUÁRIO

NOME:

FORMAÇÃO:

IDADE:

PROFISSÃO:

TEMPO DE EXPERIÊNCIA COM UTILIZAÇÃO DE CELULARES COM O SISTEMA OPERACIONAL ANDROID

EXECUÇÃO DAS TAREFAS

TAREFA	TAREFA CONCLUÍDA SEM ERRO	TAREFA CONCLUÍDA COM ERRO	TAREFA NÃO CONCLUÍDA
T1			
T2			
T3			
T4			
T5			
T6			
T7			
T8			

MEDIDA DE EFICIÊNCIA (TEMPO GASTO POR TAREFA)

T1	
T2	
T3	
T4	
T5	
T6	
T7	
T8	

TEMPO TOTAL

DIFÍCULDADES DE USO (RECURSOS E TAREFAS QUE GERARAM PROBLEMAS)

DÚVIDAS DO USUÁRIO DURANTE A INSPEÇÃO

APÊNDICE B – Questionário de Usabilidade e Entrevista de Experiência de Uso

Aqui se encontram o questionário de usabilidade e a entrevista de experiência de uso aplicados durante os testes com o usuário. Este processo é detalhado no Capítulo [7](#).

GRAU DE ADEQUAÇÃO À USABILIDADE E COLABORAÇÃO (Avaliação Pós Teste)

Para cada princípio de usabilidade e colaboração, indique o grau de adequação do WikiOlap

1. Facilidade de aprendizado - se refere ao tempo e esforço necessários para que os usuários aprendam a utilizar uma determinada porção do sistema com bom nível de competência e desempenho.

[] Atende complementa; [] Atende parcialmente; [] Não Atende; [] Não se aplica

2. Facilidade de uso - está relacionado não apenas com o esforço cognitivo para interagir com o sistema, mas também com a facilidade de completar a interação sem cometer erros durante este processo.

[] Atende complementa; [] Atende parcialmente; [] Não Atende; [] Não se aplica

3. Flexível - considera o quanto um sistema é capaz de acomodar caminhos distintos para se atingir um mesmo objetivo, apoando assim as preferências e modo de trabalho individuais dos usuários.

[] Atende complementa; [] Atende parcialmente; [] Não Atende; [] Não se aplica

4. Produtivo - analisa se o sistema consegue fazer bem aquilo a que se destina, e se o usuário completa suas tarefas de forma rápida e eficaz.

[] Atende complementa; [] Atende parcialmente; [] Não Atende; [] Não se aplica

5. Satisfatório - enfatiza a avaliação subjetiva do sistema feita pelo usuário, incluindo suas preferências pessoais e emoções (positivas ou negativas) que possam surgir durante a interação

[] Atende complementa; [] Atende parcialmente; [] Não Atende; [] Não se aplica

6. Útil - relativo ao conjunto de funcionalidades oferecidas ao sistema para que os usuários realizem suas tarefas.

[] Atende complementa; [] Atende parcialmente; [] Não Atende; [] Não se aplica

7. Consistência e padrões - analisa se o sistema mantém consistência visual, de linguagem e de interação entre suas telas e em diferentes contextos.

[] Atende complementa; [] Atende parcialmente; [] Não Atende; [] Não se aplica

8. Prevenção e recuperação de erros - se refere à capacidade do sistema de orientar o usuário de forma a evitar e identificar erros e/ou deslizes na execução de uma tarefa. Sinalizando sempre quando uma ação poderá gerar impactos indesejados, além de exibir orientações claras quando algum erro de fato ocorrer.

[] Atende complementa; [] Atende parcialmente; [] Não Atende; [] Não se aplica

9. Estética e design minimalista - analisa se o sistema transmite informações de forma simples e direta, sem abusar de elementos visuais desnecessários para a realização de uma tarefa.

[] Atende complementa; [] Atende parcialmente; [] Não Atende; [] Não se aplica

10. Comunicação - o sistema viabiliza a troca e envio de informações entre usuários.

[] Atende completamente; [] Atende parcialmente; [] Não Atende; [] Não se aplica

11. Cooperação - o sistema viabiliza a realização de tarefas de modo cooperativo, de tal forma que usuários possam cooperar produzindo, manipulando e organizando informações.

[] Atende completamente; [] Atende parcialmente; [] Não Atende; [] Não se aplica

12. Coordenação - o sistema possibilita o gerenciamento das atividades do grupo, realizando a sincronização de atividades de modo que sejam realizadas na ordem e no tempo correto.

[] Atende completamente; [] Atende parcialmente; [] Não Atende; [] Não se aplica

13. Outras observações:

ENTREVISTA DE EXPERIÊNCIA DE USO DO WIKIOLAP(Avaliação Pós Teste)

- 1. Qual sua experiência ao criar uma visualização? Qual caminho você utilizou para executar essa tarefa?**
- 2. Qual sua experiência em localizar as funcionalidades necessárias para a realização do teste?**
- 3. Você teve dificuldade em localizar alguma funcionalidade? Qual?**
- 4. Qual sua experiência em localizar alguma informação no sistema (ex: visualização, dataset, usuário, tag)?**
- 5. Qual sua experiência as informações de um dataset específico?**
- 6. Você acredita que as técnicas de colaboração incorporadas no sistema (comentários, reações, timeline etc) são suficientes para viabilizar o compartilhamento de conhecimento entre usuários?**
- 7. Você acha que as técnicas de colaboração incorporadas no sistema (comentários, reações, timeline etc) auxiliam no melhor entendimento dos dados?**
- 8. Você tem alguma sugestão de melhoria para o sistema?**