

## AUTOMATIZAÇÃO DO PROCESSO DE CATALOGAÇÃO DAS ORIGENS E CAUSAS DE QUADROS FISSURATÓRIOS

Lana Laís Pereira da Cruz (autora)<sup>1</sup>; Romário de Jesus Santos (orientador e coautor)<sup>2</sup>; Iris Sterfanie Santos (coautora)<sup>3</sup>

**RESUMO:** *Dentre as anomalias patológicas que surgem em uma habitação, as fissuras são as que apresentam maior ocorrência, se apresentando através de quadros persistentes e que em muitos casos recorrentes mesmo após a realização de reparos recentes, indicando que tais ações foram apenas paliativas sem sanar efetivamente as causas deflagradoras. Diante da complexidade dos fenômenos envolvidos no processo que deflagram os sintomas de um problema construtivo, torna-se crucial um estudo minucioso e criterioso a fim de diagnosticar a gênese das anomalias. Com a evolução e avanço da tecnologia, os dispositivos móveis tornaram mais fáceis o acesso às informações e solucionamento de problemas, além de difundir o conhecimento. Tal funcionalidade pode ser agregada às diversas áreas da ciência, inclusive no âmbito da engenharia civil, em especial no diagnóstico de patologias construtivas. O referido trabalho se ateve ao desenvolvimento de uma aplicação na área de patologia das construções utilizando técnicas de programação. O aplicativo desenvolvido assenta numa ferramenta facilitadora para determinação preliminar de diagnósticos de quadros fissuratórios. A metodologia adotada consistiu basicamente em pesquisa bibliográfica para coleta de dados, tratamento dos mesmos e implementação das informações no ambiente de desenvolvimento integrado (IDE, do inglês Integrated Development Environment) escolhido, Android Studio. Através dos resultados obtidos foi possível concluir que o protótipo desenvolvido se mostrou funcional e dinâmico com os seus usuários, cumprindo assim o papel para o qual foi idealizado.*

**Palavras-Chave:** Patologia das Construções; Fissuras; Aplicativo.

### 1 INTRODUÇÃO

Segundo Thomaz (2007), dentre as diversas manifestações patológicas que atingem as edificações, as fissuras são um dos problemas mais corriqueiros e de suma importância, uma vez que evidenciam três pontos fundamentais: o aviso prévio de um estado perigoso quanto à estabilidade da estrutura, nível de comprometimento do desempenho da obra ao longo da sua utilização e o constrangimento psicológico despertado nos usuários.

Diante da complexidade dos fenômenos envolvidos no processo que deflagram os sintomas de um problema construtivo, torna-se crucial um estudo minucioso e criterioso a fim

---

<sup>1</sup> Afiliação: Faculdade Pio Décimo – Aracaju/SE  
Email: lanalaisperuz@gmail.com

<sup>2</sup> Afiliação: Faculdade Pio Décimo – Aracaju/SE  
Email: romario\_stos@hotmail.com

<sup>3</sup> Afiliação: Faculdade Pio Décimo – Aracaju/SE  
Email: irissterfanie@yahoo.com.br

de diagnosticar a gênese das anomalias, definir seus prognósticos, ou seja, as consequências derivadas do desencadeamento das manifestações patológicas e por fim, estabelecer a correção mais adequada e delinear as estratégias de prevenção.

A utilização de dispositivos móveis está cada vez mais em ascensão e têm considerável potencial para difusão de conhecimento, tal funcionalidade pode ser agregada para diversas áreas do conhecimento, inclusive no âmbito da engenharia civil. Tais ferramentas tecnológicas podem facilitar e tornar mais eficientes as tarefas a serem desenvolvidas e podem contribuir consideravelmente no diagnóstico de patologias construtivas.

O referido trabalho teve como objetivo geral, a automatização do processo de catalogação das origens de manifestações patológicas, em especial, fissuras. Como objetivos específicos buscou-se catalogar informações em literaturas consagradas a cerca de configurações típicas de fissuras, identificar os requisitos mínimos exigidos de aplicações móveis, modelar os elementos e componentes do sistema utilizado na aplicação, implementar e avaliar o protótipo desenvolvido. O aplicativo desenvolvido assenta numa ferramenta facilitadora para determinação preliminar de diagnósticos de quadros fissuratórios.

## 2 METODOLOGIA

O presente estudo é composto por basicamente seis etapas que consistem na recolha bibliográfica de forma mais aprofundada sobre fissuras, posteriormente a construção da matriz e fluxogramas do aplicativo e por fim, a determinação do ambiente de desenvolvimento, processo de desenvolvimento e avaliação do aplicativo. Com o intuito de coletar dados para alimentar o software, foi realizado o cruzamento de informações com as principais configurações de fissuras em alvenarias, vigas e lajes contidas em literaturas já consagradas.

Para análise e tratamento dos dados, com o intuito de organizá-los e encadeá-los logicamente para serem implantados de fato em um aplicativo, e posteriormente para a efetiva implementação, foram adotadas as etapas de desenvolvimento conforme a sequência da figura 1:



Figura 1: Etapas de tratamento dos dados e desenvolvimento do aplicativo

Com o intuito de facilitar a visualização foram produzidas representações operacionais e esquemáticas do algoritmo do aplicativo através de fluxogramas e da construção da matriz/árvore do aplicativo (utilizando o programa AutoCad - ferramenta de desenho gráfico). Posteriormente, a etapa seguinte consistiu na ponderação entre as IDE's (do inglês, Integrated Development Environment) existentes e escolha da mais adequada. Para o desenvolvimento do aplicativo, objeto central deste trabalho, foi utilizado como ambiente de desenvolvimento, o IDE Android Studio.

Através do IDE foi desenvolvida toda a interface do aplicativo, especificamente na aba Design do Android Studio (Figura 2). No próprio ambiente de desenvolvimento foi desenvolvida também a criação de várias telas (layouts), as mesmas foram vinculadas e encadeadas seguindo uma ordem hierárquica e lógica já traçadas nos fluxogramas. O encadeamento dos eventos e layouts, bem como as funções atreladas a cada componente vinculado nos layouts, foram feitas através de códigos na linguagem JAVA e implantadas na aba MainActivity do Android Studio.

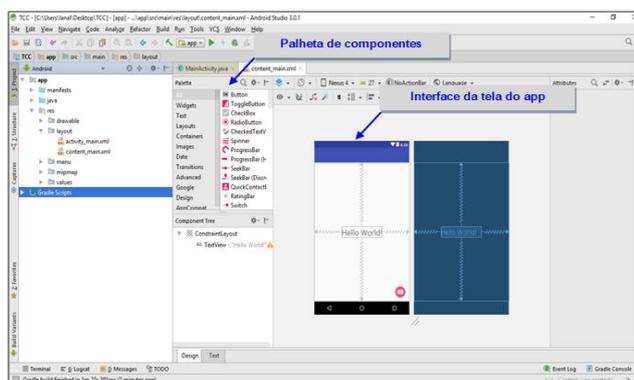


Figura 2: Aba Design

Para a validação do funcionamento do aplicativo desenvolvido foi utilizado um emulador instalado chamado Genymotion, que funciona paralelamente e é compatível com o IDE Android Studio, e também um aparelho da plataforma Android conectado ao computador por uma interface USB (do inglês, Universal Serial Bus). Através do funcionamento do aplicativo no emulador e no dispositivo móvel foi possível visualizar o sistema em execução por etapas e por fim, a execução da aplicação concluída.

Por fim, a última etapa contemplou a avaliação do aplicativo por usuários aleatórios. Para tal avaliação foi disponibilizado um aparelho móvel dotado com o aplicativo desenvolvido para que o avaliador navegasse pelo mesmo e posteriormente foi aplicado um questionário com 10 questões de múltiplas escolhas em uma amostra de 30 indivíduos. Os questionários foram aplicados nos dias 23 e 24 de abril de 2018 e buscou-se obter a opinião dos usuários no que tange a ideia desenvolvida, dificuldades de utilização e outros critérios associados à funcionalidade.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 3.1 Aplicativo FissurApp

O aplicativo desenvolvido foi intitulado de FissurApp. A funcionalidade central de tal aplicação assenta num conjunto de escolhas feitas ao usuário, embasadas na comparação das configurações típicas das fissuras apresentadas pelo aplicativo com as fissuras reais. O aplicativo FissurApp não necessita que o dispositivo móvel esteja conectado à Internet, tendo em vista que todo o banco de dados utilizado está contido no próprio aplicativo. De acordo com Ribeiro (2017), a utilização de versões offlines tem sua relevância, uma vez que possibilitam o uso em qualquer ambiente independente da disponibilidade de internet, além disso, a interatividade off-line pode atrair um maior número de utilizadores.

Ao acessar o aplicativo, o usuário é direcionado para a tela inicial que contém o slogan (identidade visual do aplicativo), o botão “Ir para referências”, o botão “I-Informações” e o botão “Iniciar”. Ao clicar no botão “Ir para referências” são trazidas à tela as referências dos dados utilizados no aplicativo (Figura 3). Escolhendo o botão “Informações” é trazido à tela

informações básicas da desenvolvedora e do orientador do trabalho (Figura 4). Ao clicar no botão “Início”, o usuário é direcionado a uma nova tela (layout) onde é questionado sobre qual é a área onde foi desencadeada a fissura real, concomitantemente é disponibilizado três opções para a escolha do usuário (Figura 5).

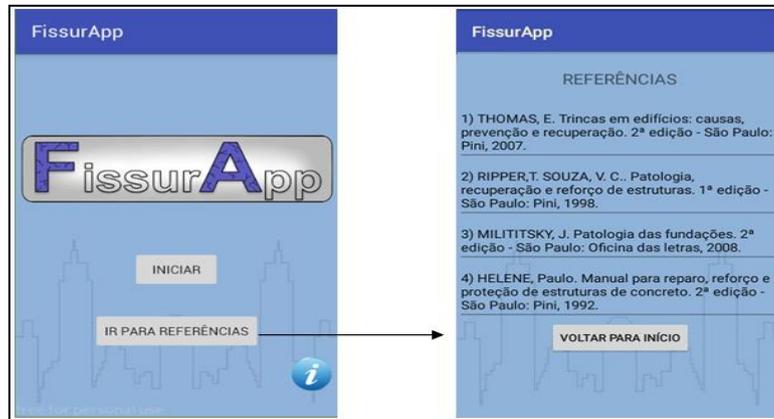


Figura 3: Sucessão de telas ao clicar no botão “Ir para referências”

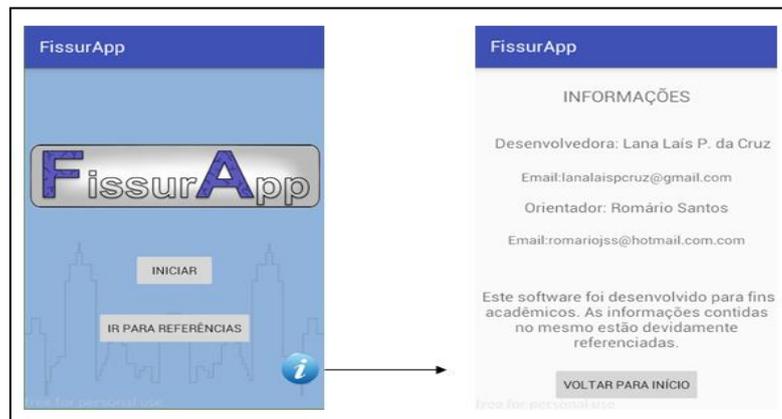


Figura 4: Sucessão de telas ao clicar no botão “Informações”

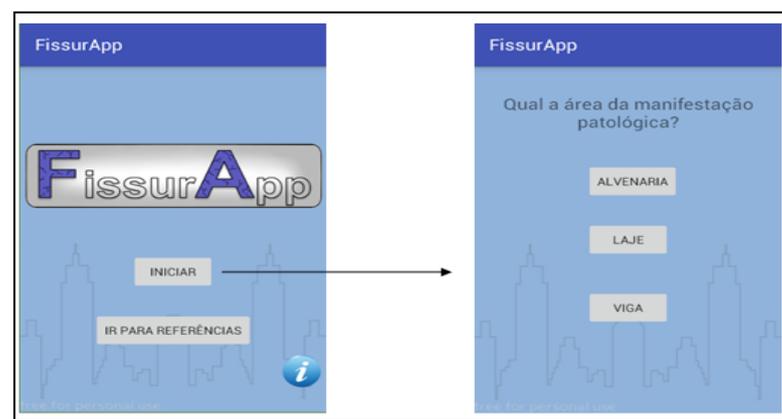


Figura 5: Sucessão de telas ao clicar no botão “Iniciar”

No segundo plano do botão “Início”, o usuário ao selecionar qualquer uma das categorias apresentadas é encaminhado para uma tela, onde é questionado ao usuário o posicionamento relativo da fissura (no caso de ser selecionado o botão “Alvenaria” - Figura 6), a face de desenvolvimento da fissura (no caso de ser selecionado o botão “Lajes” - Figura 7), e a configuração da fissura (no caso de ser selecionado o botão “Vigas” - Figura 8).

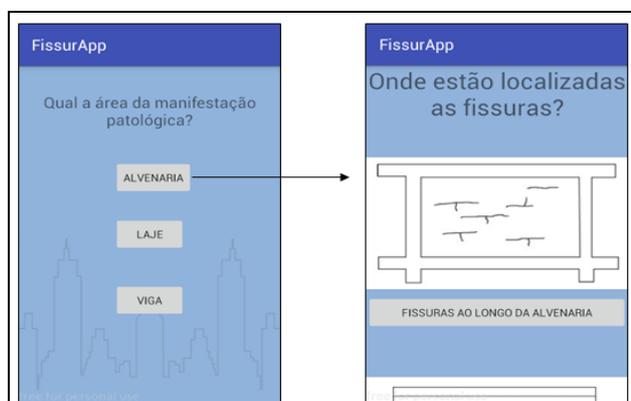


Figura 6: Sucessão de telas ao clicar no botão “Alvenaria”

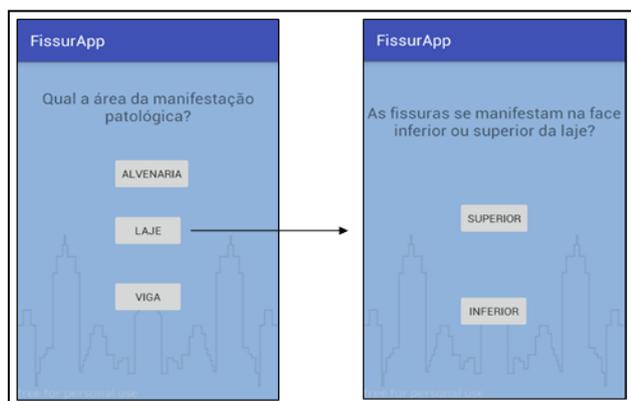


Figura 7: Sucessão de telas ao clicar no botão “Laje”

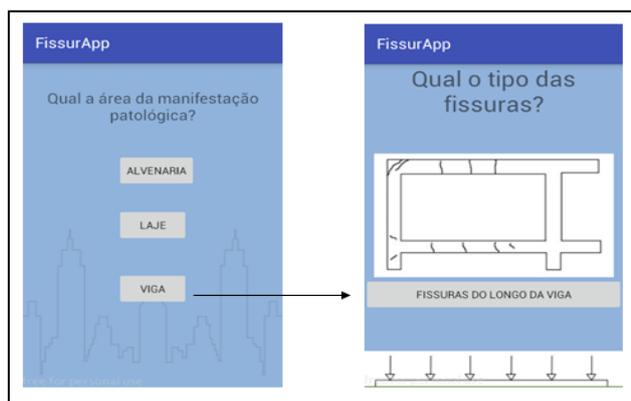


Figura 8: Sucessão de telas ao clicar no botão “Viga”

Cabe destacar que a interface do sistema utiliza o Touch do aparelho e conta com menus deslizantes (ScrollViews), onde ao selecionar qualquer ponto da tela e desliza para baixo ou para cima é fornecido mais opções existentes na tela para o usuário. Segundo Duarte Filho (2013), a utilização de aplicativos vinculados ao toque e a disposição automática das informações estão entre algumas das características mais evidenciadas e impactadas no usuário.

O surgimento de determinadas telas na interface do aplicativo é estritamente vinculada à escolha do usuário de tal forma que dependendo da opção selecionada, o usuário poderá ser direcionado diretamente para a exibição das possíveis causas e origens da fissura em questão (Figura 10) ou ser encaminhados para telas com outros questionamentos a fim de afunilar as possibilidades e gerar um diagnóstico com maior acurácia (Figura 11).

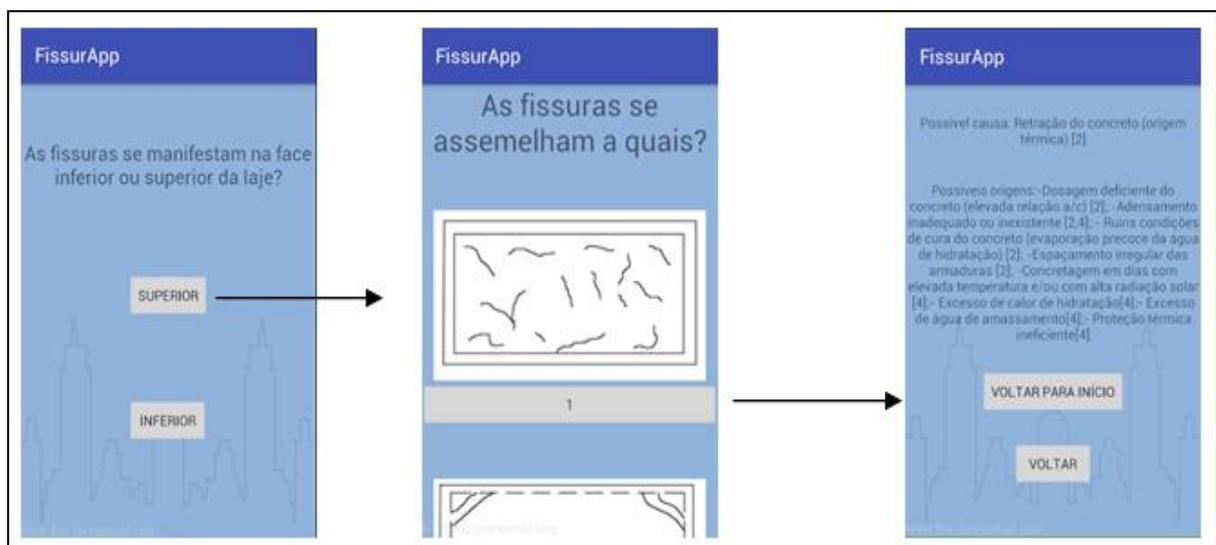


Figura 10: Sucessão de telas encaminhando diretamente para possíveis causa e origens da fissura

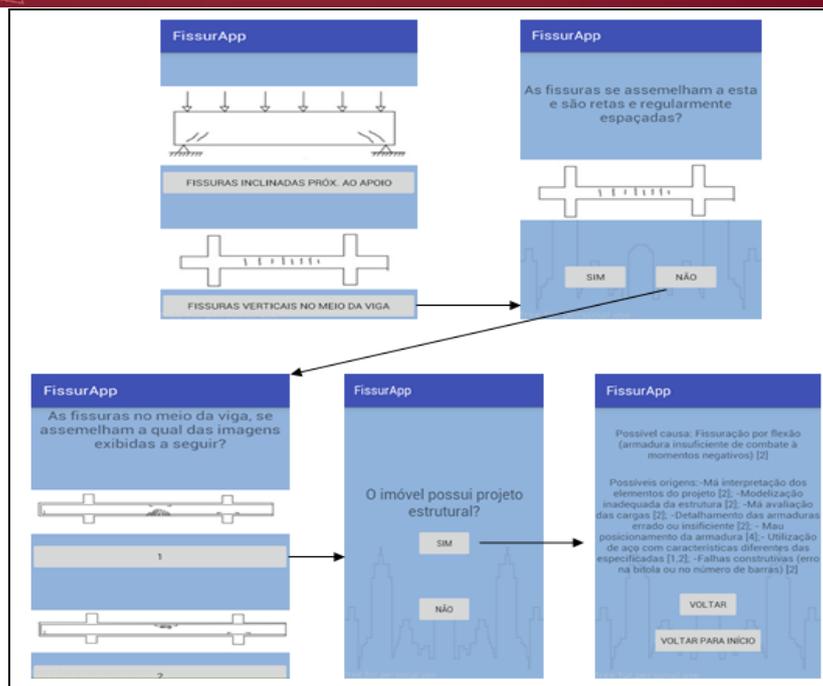


Figura 11: Sucessão de telas encaminhando a questionamentos e posteriormente para possíveis causa e origens da fissura

### 3.2 Avaliação do aplicativo FissurApp

O questionário aplicado foi caracterizado como uma metodologia de pesquisa em campo, através do qual foram coletadas informações básicas com relação à percepção e análise do aplicativo FissurApp por uma amostra de usuários. Todos os dados obtidos foram tidos como válidos e partiu-se da premissa que todas as respostas foram respondidas com seriedade e critério, culminando em uma coleta de dados consistentes e, por conseguinte, direcionando à conclusões fidedignas refletindo de fato a real opinião dos entrevistados.

Especificamente na avaliação do aplicativo, o questionário pretendeu avaliar principalmente a facilidade da sua execução e fluidez, tendo em vista que são pontos relevantes observáveis em aplicativos de aparelhos móveis. Em virtude disto, os avaliadores foram inqueridos a cerca da usabilidade, navegabilidade e performance do aplicativo.

Quando questionados se o aplicativo era intuitivo, ou seja, se o mesmo proporcionava uma compreensão de modo direto e instantâneo de como deveria ser operado, 100% responderam que o mesmo era intuitivo. Tal resultado induz que o aplicativo é autoexplicativo, dispensando a criação de novas abas contento instruções de utilização. De acordo com Duarte Filho (2013), as funcionalidades técnicas mínimas de um aplicativo de dispositivo móvel, devem assegurar a fácil percepção das funcionalidades (facilidade de uso) e a realização das tarefas de maneira simples e prática.

Nas perguntas relativas à avaliação do usuário no que tange à navegação do aplicativo, ou seja, fluidez na transição das telas exibidas, encadeamento e coerência das interfaces, a grande maioria dos usuários (80%) afirmou que com relação ao nível da navegação, o aplicativo era “Muito Bom”, 16,67% o assinalaram como “Bom” e apenas 3,33% classificou como “Regular”. Já em temas de performance relativa à velocidade na passagem das telas e ocorrência de travamento das telas, 70% consideraram o aplicativo nesse quesito “Muito Bom” e aproximadamente 24% assinalaram como “Bom” e 6,67% o classificou como “Regular”.

Tais dados são relevantes, tendo em vista que apontam que o aplicativo construído possui interfaces claras e práticas e que o mesmo fora bem desenvolvido nesses dois níveis de qualidade de aplicação. Além disso, outro ponto significativo verificado foi a avaliação positiva do aplicativo com relação à performance, uma vez que a perda desse quesito, com travamentos frequentes e lentidão no uso dos aplicativos geram frustração no usuário e desmotivam a sua utilização, conforme salienta Pires, Carvalho Neto e Silva (2015).

Com relação à usabilidade, os resultados obtidos revelaram que 100% dos usuários da amostra julgaram que o aplicativo não ofereceu dificuldades ao ser utilizado. É primordial que o tempo de utilização do mesmo seja de fato utilizado na sua operação e não sendo necessário o dispêndio de tempo para aprender como utilizar a aplicação.

Através da tabulação dos resultados, foi possível observar que 100% dos entrevistados julgam o aplicativo funcional e afirmam que usariam o aplicativo FissurApp, além disso a totalidade da amostra respondeu que o aplicativo agrega conhecimento à sua carreira profissional. Sendo assim, esses números demonstram uma aceitação da proposta do software por parte dos entrevistados. Tal informação toma maior significância quando levado em consideração que a grande maioria dos entrevistados são futuros engenheiros, que podem se deparar ao longo da sua carreira profissional com quadros fissuratórios e fazer uso do aplicativo para direcionar o diagnóstico da situação.

Por fim, quando inqueridos quanto à avaliação pessoal final do aplicativo, 83,33% responderam que o software é “Muito bom” e 16,67% assinalou como “Bom”, conforme Figura 14. O mesmo não foi classificado como “Fraco” ou “Razoável” pelos avaliadores.

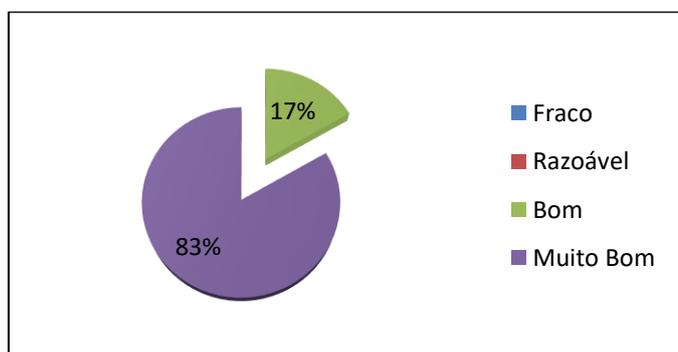


Figura 14: Gráfico representativo da avaliação final do FissurApp

## 4 CONCLUSÕES

O aplicativo proposto fornece informações rápidas, importantes e consistentes a cerca de configurações típicas de fissuras, fornecendo subsídios básicos e iniciais para a realização de um possível diagnóstico da manifestação patológica. Através do mesmo, o profissional sem o auxílio de equipamentos, apenas com uma vistoria ao local e por meio comparativo, pode ter indicativos preliminares das possíveis origens e causas dos quadros fissuratórios.

Entretanto, cabe destacar que o aplicativo desenvolvido não substitui as demais etapas do processo de investigação e análise das manifestações patológicas (em especial, fissuras) tais como a realização da busca do histórico da edificação (anamnese) e realização de ensaios adicionais e/ou complementares.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Thomaz, E. **Trincas em edifícios: causas, prevenção e recuperação**. São Paulo: Pini. 2007.

Ribeiro, A.C.R. **Construção de aplicativos educacionais: critérios técnicos e interativos**. Revista Novas Ideias em Informática Educativa: Volume 13, 2017.

Duarte, N.F. **Análise e avaliação funcional de sistemas operacionais móveis: Revista de Sistemas e Computação** : Volume 3, 2013.

PIRES, D.F, CARVALHO, S., NETO, S.C. **Desenvolvimento de Aplicações para Dispositivos Móveis: Tipos e Exemplo de Aplicação na plataforma iOS**. II Workshop de Iniciação Científica em Sistemas de Informação, 2015.