



# **Capítulo 4**

## **Levantamento por Questionário com Profissionais**

### **4.1 Introdução**

Um levantamento por questionário, conhecido na literatura como *Survey*, é uma abordagem de coleta e análise de dados em que os participantes respondem a perguntas ou declarações que foram definidas previamente. Este tipo de estudo permite a generalização das crenças e opiniões de uma população mediante os dados coletados de um subconjunto do público-alvo (amostra). No trabalho conduzido por Kasunic [Kasunic, 2005] é apresentada uma sequência de etapas a serem seguidas no processo de condução de um levantamento por questionário. Este passo-a-passo está descrito a seguir e foi utilização na condução do estudo descrito neste Capítulo.

1. Identificar os objetivos da pesquisa
2. Identificar e caracterizar o público-alvo
3. Elaborar o plano de amostragem
4. Elaborar e escrever um questionário
5. Aplicar questionário de teste ou piloto
6. Distribuir o questionário
7. Analisar os resultados e escrever o relatório

Neste Capítulo apresentamos um levantamento mediante questionário com o objetivo de coletar os aspectos mais importantes das funcionalidades oferecidas pelas

FGRMs do ponto de vista dos profissionais ligados à manutenção de software. O planejamento e o desenho do estudo seguiram as diretrizes propostas nos trabalhos de Wohlin [Wohlin et al., 2012] e Kasunic [Kasunic, 2005]. Em especial, no tocante a definição da população e da amostra de interesse utilizamos o arcabouço (framework) proposto por De Mello e outros [de Mello et al., 2015, de Mello et al., 2014].

A população de interesse é a comunidade envolvida com o processo de manutenção de software e que faça uso de FGRMs. Pela abrangência e dificuldade de caracterização da população foi escolhida uma amostra de conveniência. Neste sentido, utilizamos como amostra os profissionais que estão envolvidos no projeto de código aberto Python<sup>1</sup>. Por outro lado, visando alcançar profissionais que trabalham em empresas privadas, utilizamos os usuários da rede social de desenvolvedores Stack Overflow<sup>2</sup>. Neste último caso, estamos interessados nos usuários da rede que tenham participado de discussões sobre assuntos relacionados à manutenção de software. A pesquisa foi replicada em uma empresa pública de software do qual o autor possui vínculo. Mais detalhes sobre o processo de escolha das amostras serão discutidos posteriormente.

A importância deste tipo de trabalho está na possibilidade de avaliar se os estudos conduzidos na literatura sobre a evolução das funcionalidades das FGRMs estão em consonância com as necessidades dos profissionais. Neste sentido é possível analisar como está o distanciamento entre o estado da arte e o da prática.

## 4.2 Objetivo do Levantamento com Profissionais

Em linhas gerais, o objetivo desta etapa da dissertação é analisar, através da percepção e opinião dos profissionais envolvidos em Manutenção de Software, a situação das funcionalidades atualmente oferecidas pelas FGRMs, bem como sobre a adoção das metodologias propostas pelos agilistas no processo de manutenção de software. Colocando a finalidade do levantamento com base na metodologia GQM (Goal, Question e Metric)[Basili et al., 1994], propósito deste estudo é *avaliar as funcionalidades oferecidas pelas FGRMs e as melhorias propostas nas literatura, do ponto de vista dos profissionais envolvidos em Manutenção de Software no contexto de projetos de software de código aberto e em empresas publicas e privadas de informática.*

Com intuito de atingir os objetivos propostos foram definidas as seguintes questões de pesquisa:

---

<sup>1</sup><http://bugs.python.org/>

<sup>2</sup><http://stackoverflow.com>

**Questão 01** Qual a opinião dos profissionais envolvidos em Manutenção de Software com relação as funcionalidades oferecidas pelas FGRM?

**Questão 02** Na visão dos profissionais envolvidos em Manutenção de Software quais das melhorias nas funcionalidades das FGRMs propostas na literatura teriam maior relevância em suas atividades?

**Questão 03** As práticas propostas pelos agilistas estão sendo utilizadas no processo de Manutenção de Software?

**Questão 04** Como as FGRMs podem ajudar as equipes de manutenção na adoção das práticas propostas pelos agilistas?

O desenho da pesquisa é detalhado na próxima seção onde discutimos a estrutura do questionário bem como detalhamos a amostra da população utilizada.

## 4.3 Desenho e Metodologia da Pesquisa com Profissionais

### 4.3.1 Conceitos Básicos

Estudos primários em Engenharia de Software (SE), como os levantamentos por questionário, são muitas vezes conduzidos em amostras estabelecidas por conveniência [Sjøberg et al., 2005, Dybå et al., 2006]. Um desafio na determinação de amostras representativas, especialmente em Engenharia de Software, é a identificação de fontes relevantes e disponíveis que permitam a criação de amostragem [de Mello et al., 2014]. Uma alternativa é a utilização de fontes disponíveis na Internet, como rede sociais e projetos de código aberto, que permitem o aumento de potenciais participantes [de Mello & Travassos, 2013]. Neste estudo utilizamos estas duas fontes de amostragens.

O levantamento descrito neste Capítulo consistiu de um estudo exploratório sem uma hipótese prévia. Idealmente, ele deveria ser aplicado em todos os profissionais envolvidos com desenvolvimento e manutenção de software. Como não é possível alcançar aquela população, utilizamos uma *amostra de conveniência*. Neste tipo de amostragem a seleção de indivíduos é realizada por conta de sua facilidade de acesso ou proximidade [Marshall, 1996]. Nós discutimos o processo de amostragem serão discutidos na Seção 4.3.2.1.

Conforme discutido a amostragem é um desafio em trabalho do tipo levantamento por questionário. O trabalho de Mello e outros [de Mello et al., 2014] apresenta um arcabouço (framework) conceitual para a determinação de fontes adequadas para amostragens com foco em estudos na área de Engenharia de Software. Decidimos utilizar alguns aspectos deste arcabouço para discutir a adequação da nossa amostra. O modelo inclui termos estatísticos, tais como público-alvo, população, amostragem e unidade de observação [Thompson, 2012], e discute conceitos como *Fonte de Amostragem, Unidade de Pesquisa, Plano de Pesquisa e Estratégia de Amostragem*. Segundo os autores, uma Fonte de Amostragem deveria ser organizada utilizando um sistema de banco de dados de modo a possibilitar a extração de subconjuntos que serão as amostras da população. Neste sentido, o estudo afirma que no caso de uma Fonte de Amostragem ser considerada pertinente para um contexto de pesquisa específico, pode-se concluir que as amostras extraídas desta fonte também podem ser consideradas válidas. No estudo os autores apresentam alguns atributos, denominado Requisitos Essenciais - Essential Requirements (ER) que podem ser utilizadas para determinar que uma Fonte de Amostragem é válida.

### 4.3.2 Metodologia

No escopo deste levantamento, o público-alvo é o conjunto de profissionais que trabalham com desenvolvimento e manutenção de software. Adicionalmente, seria importante que participante tivesse um mínimo de experiência de uso com alguma FGRM. A caracterização e estratificação da população que temos interesse não é simples. Neste sentido, é difícil dizer que um extrato com uma certa experiência com FGRMs é mais relevante do que outro com maior tempo de uso deste tipo de ferramenta ou ainda questões como processo de software ou linguagem de programação. Salvo melhor juízo, todos os desenvolvedores de código aberto e código proprietário, que de alguma forma tenham utilizado determinada FGRM, podem ser relevantes nesta investigação.

#### 4.3.2.1 Fontes de Amostragem

Uma *Fonte de Amostragem* consiste de um banco de dados, não necessariamente automatizado, em que um subconjunto válido da população pode ser recuperado. Outra característica é permitir a extração aleatória de amostras da população de interesse [de Mello et al., 2014]. Utilizamos neste estudo as duas Fontes de Amostragem exibidas na Tabela 4.1. Na primeira fonte, temos a expectativa de encontrarmos indivíduos ligados ao desenvolvimento da linguagem Python que correspondam ou representem profissionais do extrato de código aberto. A segunda fonte, FA02, corresponde a

indivíduos com interesse na rede social Stack Overflow onde é possível que encontremos um perfil mais abrangente de desenvolvedores e mantenedores de software<sup>3</sup>.

Identificador	Fonte de Amostragem	URL
FA01	Python	<a href="https://bugs.python.org/">https://bugs.python.org/</a>
FA02	Stack Overflow	<a href="https://stackoverflow.com">https://stackoverflow.com</a>

Tabela 4.1: Fontes de Amostragem utilizadas no estudo

A fonte FA01 foi utilizada por apresentar as seguintes características: *(i)* pelo menos 5 anos de existência; *(ii)* comunidade bem estabelecida, no sentido de um número relevante e participativo de contribuidores e usuários; *(iii)* permite acesso aos dados históricos de suas RMs. Por outro lado, a fonte FA02 foi selecionada devido à sua cobertura, que conta com mais de 6 milhões de usuários<sup>4</sup>.

Conforme anteriormente discutido, este levantamento fez uso de uma amostragem de conveniência. Embora este tipo de estratégia apresentar limitações devido a a forma subjetiva que uma amostra pode ser escolhida, ela é útil especialmente quando a randomização não é possível, como no caso de uma população muito grande ou de difícil caracterização [Boxill et al., 1997]. No estudo conduzido por de Melo e outros [de Mello et al., 2014] é apresentado quatro elementos denominados “Requisitos Essenciais” que são utilizados para dar validade a uma fonte de amostragem. Nossa avaliação é que nossa fonte satisfaz bem todos aqueles requisitos.

#### 4.3.2.2 Construção das Fontes de Amostragem

Cada Fonte de Amostragem (FA) utilizou uma estratégia distinta para a sua construção. Para a FA01 utilizamos a lista de RMs disponível na Internet através da FGRM do projeto<sup>5</sup>. No caso da FA02 a fonte primária de informação são as discussões realizadas pelos seus usuários, especialmente aquelas sobre a temática da Manutenção de Software. Em ambos os casos foram coletados os atributos:

- Nome do Participante
- E-mail do Participante
- Data de Ação

<sup>3</sup>Não colocamos esforço em tentar distinguir se o foco da atividade do usuário do Stack Overflow é desenvolvimento, manutenção ou outra categoria

<sup>4</sup>Disponível em <http://stackexchange.com/sites>. Acessado em novembro de 2016.

<sup>5</sup><http://bugs.python.com>

- Tipo de Ação

O Tipo de Ação representa aquilo que o participante realizou na Fonte de Amostragem. Exemplos de ação estão o relato ou solução de RM, no caso da FA01 ou ainda responder a uma pergunta de determinada discussão, no caso da FA02. O tipo e a data da Ação foram utilizados para avaliar se o indivíduo estaria no conjunto final de potenciais participantes do estudo. Além daqueles atributos, foram coletadas outras informações através do questionário de pesquisa, como por exemplo a localização geográfica, o tempo de experiência, o nome da função desempenhada, as principais atribuições, dentre outros.

No caso do Stack Overflow utilizamos para seleção dos participantes uma métrica adicional da própria rede social conhecida como reputação<sup>6</sup>. Trata-se de uma medida aproximada de quanto a comunidade avalia as contribuições de um usuário da rede nas discussões que participa. A métrica é calculada com base nas ações do usuário e em como a comunidade avalia tais ações. Neste trabalho ela foi utilizada como um dos critérios de seleção do participante, que incluiu ainda a sua frequência de participação de discussões sobre Manutenção de Software.

Para a extraímos os dados da rede social Stack Overflow utilizamos sua ferramenta que a plataforma disponibiliza e que permite compartilhar, consultar e analisar os dados de todos os sites da rede Stack Exchange<sup>7</sup>. A ferramenta possibilita a utilização da linguagem SQL para acesso aos dados. A Figura 4.1 exibe a interface da ferramenta utilizada para coletados dos dados.

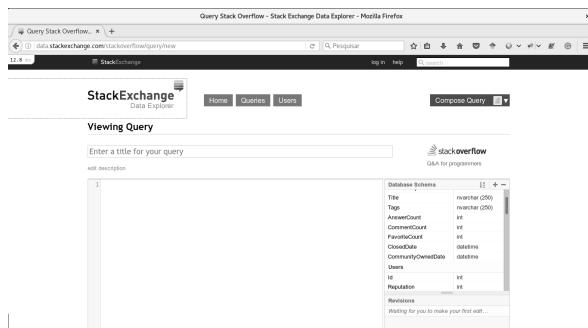


Figura 4.1: Ferramenta de coleta de dados da rede Stack Overflow

Para a fonte FA01 foi desenvolvido um Web Crawler para coletar as informações dos participantes. Um Web Crawler (rastreador web) é um programa de computador que navega pela World Wide Web de uma forma metódica e automatizada. A partir

<sup>6</sup><http://stackoverflow.com/help/whats-reputation>

<sup>7</sup><http://data.stackexchange.com/stackoverflow>

de uma lista de RMs previamente coletadas a ferramenta coletou os dados dos participantes a partir do histórico de modificações da mesma. A Figura 4.2 apresenta o histórico de registros de uma RM do projeto Python onde os dados dos participantes podem ser visualizados nos quadros inseridos. A ferramenta utiliza uma marcação HTML e os seu valor de classe (título, ou seja, nome de membro) para coletar os dados. Os dados coletados também foram armazenadas em um banco de dados para posterior aplicação de critérios de inclusão e exclusão.

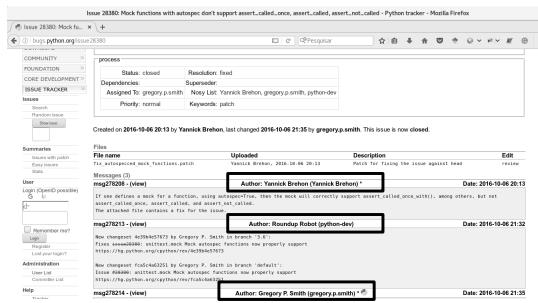


Figura 4.2: Histórico de relatos de uma RM do projeto Python

### 4.3.2.3 Seleção dos Participantes

Utilizamos estratégias distintas em cada fonte de amostragem para escolher os potenciais participantes do levantamento. Para a fonte FA01 utilizamos os registros históricos das RMs ocorridos nos últimos 05 anos. Além disso, foi coletada a frequência que o participante teve contato com o projeto, como por exemplo abertura, solução ou comentários em RMs. Um participante seria incluído caso tivesse pelo menos uma interação no período avaliado.

No caso do Stack Overflow realizamos a busca de discussões que tinham relação com as sentenças de busca exibidas na Figura 4.3. Um conjunto similar de sentenças foi utilizado no mapeamento sistemático descrito no Capítulo 3. Para obtermos os dados utilizamos a busca oferecida pelo próprio site<sup>8</sup>. De modo a considerar as preferências de privacidade dos indivíduos que compõem as Fontes de Amostragens, removidos os participantes que proíbem a utilização dos seus dados, especialmente do seu endereço eletrônico. Nesta mesma linha, foram removidos que utilizam uma língua diferente do inglês, tendo em vista que o idioma é padrão em fóruns internacionais e apenas existiam versões em inglês e português para o questionário utilizado no estudo.

<sup>8</sup><http://data.stackexchange.com/>

```

("issue tracking" OR "bug tracking" OR
"issue-tracking" OR "bug-tracking" OR
"bug repository" OR "issue repository")
AND
("issue report" OR "bug report" OR
"bug prioritization" OR
"bug fix" OR "bug assignment" OR
"bug reassignment" OR "bug triage" OR
"duplicate bug" OR "reopened bug" OR
"bug impact" OR "bug localization" OR
"bug prediction" OR "bug risk" OR
"bugseverity" OR "bug classification")

```

Figura 4.3: Sentenças utilizadas para escolhas dos grupos do LinkedIn e de discussões no Stack Overflow

#### 4.3.2.4 Formulário

O formulário enviado aos participantes foi estruturado em três partes, cada uma coletando um conjunto de informação. Na primeira estávamos interessados na formação de base (background) do respondente. O segundo conjunto de perguntas tinha por objetivo coletar a percepção dos participantes sobre as funcionalidades oferecidas pelas FGRMs. Na terceira parte estão as perguntas sobre as melhorias e proposição de novas funcionalidades para as FGRMs. Antes de aplicarmos o questionário foi realizado um processo de avaliação constituído de quatro etapas:

- (i) Avaliação por Pesquisadores: Nesta etapa a primeira versão do formulário foi enviada para dois pesquisadores da área de manutenção de software.
- (ii) Avaliação por Profissionais: O formulário resultante da análise anterior foi encaminhado a dois profissionais que trabalham com manutenção de software.
- (iii) Piloto da Pesquisa: O formulário obtido da fase anterior foi utilizado em um piloto com dez profissionais envolvidos da manutenção de software de uma empresa pública de informática - PRODABEL<sup>9</sup>
- (iv) Tradução do Formulário: Em cada uma das etapas anteriores o formulário foi aplicado em português, tendo em vista a falta de fluência em Inglês de alguns profissionais envolvidos no processo de avaliação, em especial na fase ‘‘Piloto da Pesquisa’’. Neste sentido, a última etapa consistiu na tradução do formulário para a língua inglesa. Esta etapa foi conduzida com o suporte de um pesquisador experiente na área de Engenharia de Software.

Após o processo de avaliação do questionário, enviamos uma mensagem de correio eletrônico solicitando colaboração com nosso trabalho de mestrado.

---

<sup>9</sup><http://www.prodabel.pbh.gov.br>

## 4.4 Resultados

Nesta seção apresentamos os resultados obtidos da aplicação do questionário. Começamos com a análise do perfil dos respondentes. Em seguida, avaliamos o nível de satisfação com as ferramentas que utilizam. Posteriormente verificamos o grau de adoção das metodologias propostas pelos agilistas no processo de desenvolvimento e Manutenção de Software.

### 4.4.1 Perfil dos Participantes

Antes de apresentarmos os resultado sobre as ferramentas, avaliamos o perfil dos respondentes. Como pode ser observado na Figura 4.4 a função mais frequente é a de desenvolvedor, o que corresponde a cerca de um terço dos participantes. Todavia, grande parte dos respondentes estão diretamente vinculados ao desenvolvimento e manutenção de software, tanto que mais de 80% da amostra é formada por desenvolvedores, engenheiros de software, gerentes e arquitetos.

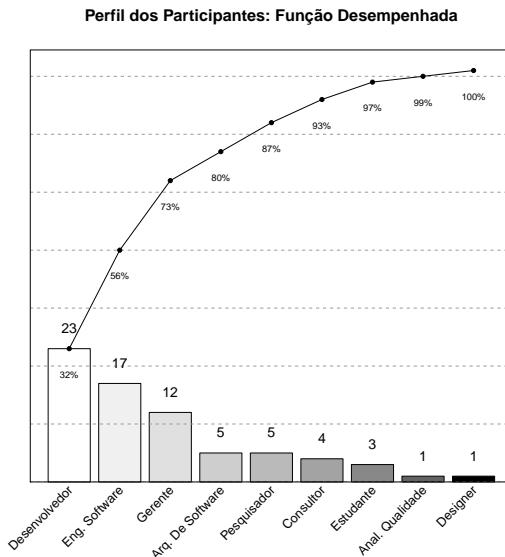


Figura 4.4: Função dos Participantes

A distribuição geográfica dos participantes demonstrar uma proeminência de pessoas da Ásia (32%), Europa (27%) e em seguida das América do Norte (17%) e América do Sul (12%). Esta distribuição pode minimizar possíveis enviesamentos que por ventura algum nicho geográfico possa apresentar. Todavia, não está no escopo deste estudo discutir as diferenças que a localização do participante pode influenciar aos resultados. Os respondentes trabalham em sua maioria em empresas privadas de software (74%).

Existem também aqueles que participam de projetos de código aberto (6%) e empresa pública de software (4%). O restante do grupo que respondeu esta questão é composto por contribuidores de projetos de software livre e estudantes. É importante considerar que grande parte dos respondentes pertencem à empresas privadas, onde os processos e ferramentas não podem ser modificados pelo desenvolvedor. Esta característica pode afetar os resultados, especialmente quando avaliarmos o nível de satisfação das funcionalidades das FGRMs.

A equipe do qual o participante faz parte possui em geral mais de dez componentes (31%). Em segundo lugar, temos equipes de médio porte, entre seis e dez membros (28%). Os participantes possuem com maior frequência entre três e dez anos de experiência. Existem ainda um grupo significativo (09 participantes) que possuem mais de dez anos trabalhando com desenvolvimento ou manutenção de software. Em síntese, temos um grupo com significativa experiência o que pode agregar valor aos resultados finais.

Em resumo as respostas vieram de desenvolvedores, localizados na Ásia e Europa, com um tempo de experiência entre três e dez anos, trabalhando em uma equipe com aproximadamente dez membros. A partir deste perfil entendemos que foi possível alcançar uma amostra com um perfil suficiente para responder as questões propostas.

#### 4.4.2 Nível de Satisfação com as FGRM

A avaliação da ferramenta utilizada pelo participante é importante tendo em vista que as opiniões dadas podem estar relacionadas com a versão utilizada, podendo os resultados se mostrarem diferentes se a pesquisa fosse realizada com outras versões dos sistema. A maior frequência ocorre para a ferramenta *Jira* (28%) que é uma FGRM que integra em seu processo de gestão das RMs métodos propostos pelos agilistas. Na segunda posição visualizamos o *Github* (17%) que é um serviço de web para armazenamento de projetos que usam o controle de versionamento *Git* e que possui um módulo que oferece funções existentes nas FGRMs. Uma outra ferramenta bem posicionada foi o *Trello* (10%), que é um software planejamento no estilo *Kanban* e que segundo os nossos resultados está sendo utilizado para gestão das RMs. Um conjunto de dezenove ferramentas, correspondendo a um total de 32% das respostas, foram escolhidas uma única vez, dando um indício de como é grande o universo de FGRMs disponíveis.

Inicialmente gostaríamos de saber qual o nível de satisfação dos participantes com as funcionalidades oferecidas pelas FGRMs que ele utiliza. Esta medida pode ser visualizada na Figura 4.5. Em grande parte os respondentes estão satisfeitos com as funcionalidades. A resposta com maior frequência foi *OK*, o que pode representar que

as FGRMs estavam, no momento da realização deste estudo, atendendo as expectativas de seus usuários. Este resultado não segue o que literatura da área discute, onde este tipo de ferramenta é vista com necessidade de melhorias, tomando como base a visão dos profissionais. Esta aparente dicotomia pode ser justificada, possivelmente, pelo desconhecimento dos profissionais de funcionalidades que estão sendo propostas na literatura que podem melhorar as suas atividades diárias.

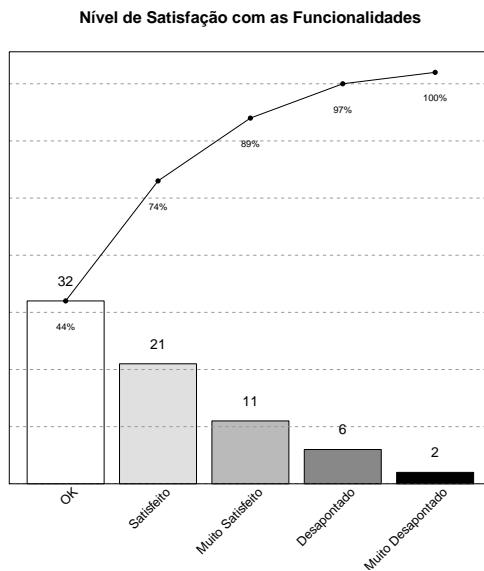


Figura 4.5: Nível de satisfação com as Ferramentas

No mesmo questionário verificamos se o respondente recomendaria a ferramenta que utiliza para outro projeto. A probabilidade de recomendação é exibida na Figura 4.6. De maneira similar ao nível de satisfação grande parte dos participantes tendem a recomendar a FGRM. Com base neste resultado, podemos deduzir que os profissionais estão realmente satisfeitos com as funcionalidades da ferramenta que utiliza ao ponto de recomendá-la.

#### 4.4.3 Avaliação das Funcionalidades Existentes

Nesta seção apresentamos a opinião dos profissionais sobre as funcionalidades oferecidas atualmente pelas FGRM. O conjunto de funcionalidades apresentado ao participante é o resultado do estudo descrito na Seção 2.3. Este ponto de vista pode ser visualizado na Tabela ???. É possível verificar que os profissionais avaliaram como importantes funções tais como *Supporte ao Unicode*, *Múltiplos Projetos*, *Integração com Sistemas de Controle de Versão (VCS Integration)* como funções importantes em sua atividades diárias.

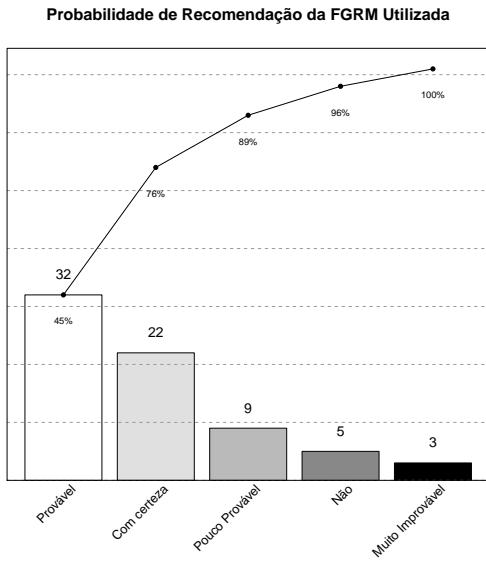


Figura 4.6: Probabilidade de Recomendação da Ferramenta Utilizada

Por outro lado, apresentamos aos profissionais funcionalidades que poderiam ser integradas à FGRM que ele utiliza. As funcionalidades foram baseados na literatura da área, tomando com base o Mapeamento Sistemático descrito no Capítulo 3. A Figura 4.7 apresenta as funcionalidades que os participantes sentem falta. Funções tais como identificação automática de RMs duplicadas, atribuição automática de RM e Análise de Impacto foram as mais frequentes.

#### 4.4.4 Práticas Ágeis na Manutenção de Software

Nesta etapa do levantamento com profissionais, estamos interessados em analisar como as práticas propostas pelos agilistas estão sendo utilizadas no desenvolvimento e em especial na manutenção de software. Segundo os participantes, as práticas das metodologias ágeis mais adotadas foram *Integração Contínua* (17%), *Padrões de Programação* (16%), *Refatoração* (15%), *Reunião Diária (daily)* (13%) e *Propriedade compartilhada de código* (10%).

A fim de avaliar como as FGRMs podem ajudar aos times de manutenção de software na adoção das práticas propostas agilistas, apresentamos aos participantes do levantamento uma lista de possíveis funcionalidades com este viés. A Tabela 4.2 apresenta a opinião dos profissionais sobre as funcionalidades mais relevantes. Segundo eles, a priorização automática de RMs urgente e não esperadas, ajuda o desenvolvedor em sua reunião diária (daily) e o suporte a tarefas compartilhadas foram as respostas mais frequentes.

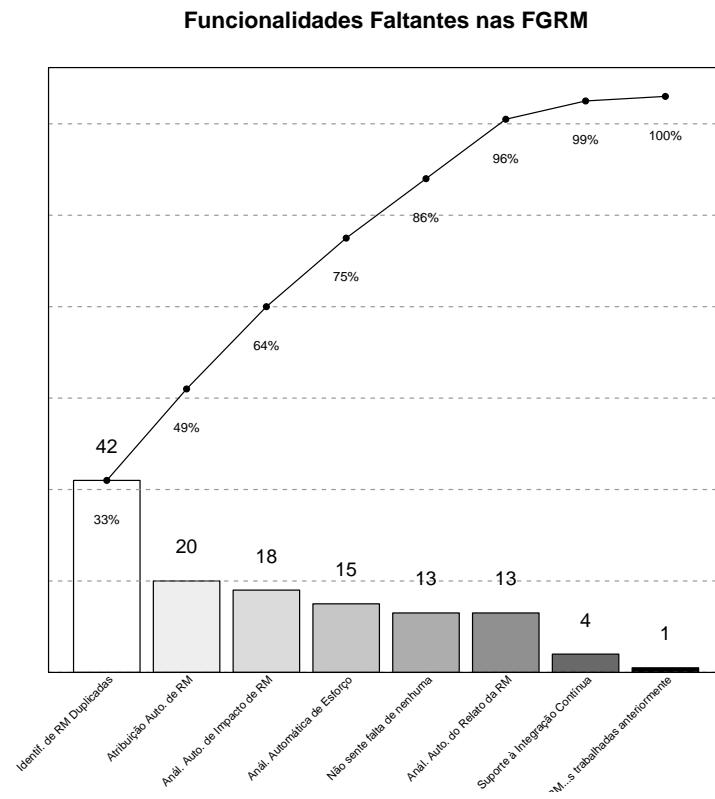


Figura 4.7: Funcionalidades que o participantes sentem falta.

Melhorias Propostas	Classificação
Priorização automatizada de RMs urgentes e inesperadas	1
Sugestão automatizada das RMs que farão parte da iteração.	2
Supporte aos desenvolvedores na preparação para reunião diária (daily)	3
Supporte à divisão de tarefas de forma compartilhada	4
Facilitar a propriedade compartilhada de código	5

Tabela 4.2: Classificação das funcionalidades que possam dar suporte ao uso das metodologias dos agilistas.

## 4.5 Discussão

**Nível de Satisfação com a Ferramenta Utilizada:** Em geral, o nível de satisfação com as funcionalidades oferecidas pelas FGRMs é alto. Esta medida foi observada na Figura 4.5 na qual verificamos que cerca de 90% dos participantes estão de alguma forma satisfeitos com a ferramenta que utilizam. Este mesmo sentimento pode ser observado pela alta probabilidade de recomendação da FGRM utilizada para um novo projeto. Naquela medida verificamos que o mesmo percentual de participantes pretendem recomendar o software que utiliza.

**Funcionalidades Faltantes:** Apesar dos profissionais estarem satisfeitos com as funcionalidades ofertadas pela FGRM que utiliza, quando lhe foi apresentado um conjunto de novas funções grande parte deles aprova a inclusão de algumas delas. Por exemplo, cerca de um terço dos participantes disseram sentir falta de um processo de identificação automatizada de RMs duplicadas. Este resultado também foi encontrado no trabalho de Bettenburg e outros [Bettenburg et al., 2008b] que ao conduzir um levantamento com questionário onde o problema da duplicação de RMs foi descrito com um dos problemas que pode ocasionar em atrasos na solução das RMs.

Um ponto interessante é que as funcionalidades que os participantes mais sentiram falta, também representam a maior quantidade de estudos na literatura. Posto de outra forma, a automatização da detecção de duplicadas e atribuição de RMs são as soluções mais demandadas e representam o maior número de trabalhos na literatura. Este resultado pode sugerir a necessidade de divulgação do que está sendo proposto na literatura tendo em vista que os profissionais se mostraram interessados nestes tipos de funcionalidades.

**Suporte às Práticas dos Agilistas:** Apesar de ser pouco discutido na literatura, as FGRMs podem oferecer suporte às práticas propostas pelos agilistas. Os participantes se mostraram interessados em funções tais como a priorização automática de RMs urgente e não esperadas, ajuda na reunião diária (daily) e o suporte a tarefas compartilhadas. Com a crescente adoção das práticas dos agilistas por times de desenvolvimento e manutenção de software seria importante que este tipo de ferramenta incorporasse em suas funcionalidades tal tendência. Conforme discutido na Seção 2.3 as FGRMs, em sua maioria, não apresentam funcionalidades que suportem as práticas propostas pelos agilistas.

## 4.6 Ameças à Validade

A principal ameaça à validade deste trabalho está no número de respondentes da pesquisa. Apesar de ter sido realizada uma seleção metodológica de uma amostra representativa da população o número de participantes limita a extração dos resultados. O fato de ter sido utilizada uma amostragem de conveniência implica que as generalizações são limitadas já que amostra pode não representar a população. Por outro lado, utilizamos o arcabouço proposto por de Mello [de Mello et al., 2014] visando minimizar a introdução de enviesamento na amostra utilizada.

Ainda avaliando o processo de seleção das amostras utilizadas, não temos garantias que as regras para seleção de participantes resultaram no conjunto mais representativo da população. Vale ressaltar que todas as opiniões coletadas devem levar em conta a ferramenta que o profissional utilizava quando da aplicação do questionário. Caso este mesmo estudo fosse realizado com outras versões do mesmo sistema os resultados poderiam ser diferentes. Neste sentido, a generalização dos resultados deve passar por esta característica do estudo.

## 4.7 Resumo do Capítulo

Neste capítulo realizamos um levantamento mediante questionário com o objetivo de entender e analisar a opinião de profissionais de desenvolvimento e manutenção de software sobre as funcionalidades oferecidas pelas FGRMs. O questionário foi preenchido por 85 participantes o que nos permitiu observar que existia um bom nível de aceitação das funcionalidades no momento da realização do estudo. Em contrapartida, quando novos comportamentos foram apresentados, na forma de melhorias das funcionalidades da ferramenta, muito dos desenvolvedores se mostraram interessados. As propostas de melhorias foram baseadas nos resultados obtidos do Mapeamento Sistemático descrito no Capítulo 3. Este fato pode ilustrar a necessidade de que os estudos propostos na literatura se integrem nas ferramentas, através de protótipos, por exemplo, de modo a atender as necessidades dos profissionais.