

Investigating Factors on Information Consumption by Software Developers on Software Ecosystem Portals

Investigando Fatores sobre Consumo de Informações por Desenvolvedores de Software em Portais de Ecosystemas de Software

Thiago de Moura Parracho¹ , Rodrigo Oliveira Zacarias^{1,2} ,
Marcos César da Rocha Seruffo³ , Rodrigo Pereira dos Santos¹ 

¹Programa de Pós-Graduação em Informática (PPGI)
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO)
Rio de Janeiro, Rio de Janeiro – Brasil

²Superintendência de Tecnologia da Informação
Universidade Federal Fluminense (UFF)
Niterói, Rio de Janeiro – Brasil

³Instituto de Tecnologia
Universidade Federal do Pará (UFPA)
Belém, Pará – Brasil

{thiago.parracho, rodrigo.zacarias}@edu.unirio.br,
seruffo@ufpa.br, rps@uniriotec.br

Abstract. *Web portals play an important role within a Software Ecosystem (SECO), as they facilitate access to information and interaction among software developers over a common technological platform. However, developers' dissatisfaction with how information is presented on the SECO portal affects their engagement within the platform, causing a migration to consume information and interact in third-party channels, harming the SECO business model. In this context, this article aims to investigate the factors associated with the information consumption forms that influence software developers' decisions about where to seek knowledge about a SECO technological platform. To do so, we conducted a survey and a field study with developers to understand their information consumption in SECO portals. Results were analyzed from quantitative and qualitative approaches. Based on the results of the 50 responses from the survey, refined and complemented with the 14 interviews from the field study, we identified four sets of categories associated with factors that influence developers on where to seek knowledge about a SECO technological platform, from either SECO portals or third-party channels. As a contribution, we made four suggestions to favor developers' engagement and transparency in information*

consumption and interaction within SECO portals: 1) Creation or improvement of forums; 2) Improvement of official documentation; 3) Provision of content through videos; and 4) Provision of Artificial Intelligence (AI) to assist searches.

Keywords. *Software Ecosystems; Information Consumption; Engagement; Developer Experience; Transparency.*

Resumo. *Os portais web desempenham um papel importante dentro de um Ecossistema de Software (ECOS), pois facilitam o acesso à informação e a interação entre desenvolvedores de software em uma plataforma tecnológica comum. No entanto, a insatisfação dos desenvolvedores com a forma como as informações são apresentadas no portal de ECOS afeta seu engajamento dentro da plataforma, causando uma migração para consumir informações e interagir em canais de terceiros, prejudicando o modelo de negócios do ECOS. Neste contexto, este artigo busca investigar os fatores associados às formas de consumo de informação que influenciam na decisão dos desenvolvedores de software sobre onde buscar o conhecimento acerca de uma plataforma tecnológica de ECOS. Para isso, foram realizadas uma pesquisa de opinião e um estudo de campo com desenvolvedores de software de diferentes segmentos para entender seu consumo de informações em portais de ECOS. Os resultados foram analisados por meio de abordagens quantitativas e qualitativas. A partir dos resultados das 50 respostas da pesquisa de opinião, refinados e complementados com as 14 entrevistas do estudo de campo, foram identificados quatro conjuntos de categorias associadas a fatores que influenciam os desenvolvedores sobre onde buscar conhecimento sobre uma plataforma tecnológica de ECOS, a partir de portais de ECOS ou canais de terceiros. Como contribuição, são apresentadas quatro sugestões para favorecer a interação e o engajamento entre os desenvolvedores e a transparência no consumo de informações dentro dos portais de ECOS: 1) Criação ou melhoria de fóruns; 2) Melhoria da documentação oficial; 3) Disponibilização do conteúdo por meio de vídeos; e 4) Disponibilização de Inteligência Artificial (IA) para auxiliar as buscas.*

Palavras-Chave. *Ecossistemas de Software; Consumo de Informação; Engajamento; Experiência de Desenvolvedor; Transparência.*

1. Introdução

Buscando atender às novas demandas do mercado de desenvolvimento de software, algumas organizações têm investido na abertura de suas arquiteturas para permitir a colaboração de desenvolvedores externos na produção de seus componentes em torno de uma plataforma tecnológica comum. Essa prática define o conceito de Ecossistemas de Software (ECOS) [Santos 2016]. Os portais Web desempenham um papel importante dentro de um ECOS, tendo em vista que permitem que os desenvolvedores acessem, entendam e aprendam os elementos e processos da plataforma tecnológica comum [Meireles et al. 2019]. Como exemplos, é possível citar os portais de ECOS móvel Android¹ e iOS² que disponibilizam um conjunto de ferramentas, documentos e canais de

¹<https://developer.android.com/>

²<https://developer.apple.com/>

suporte para auxiliar os desenvolvedores na construção de aplicações.

No entanto, Naghshzan et al. (2021) relatam que a documentação oficial existente nos portais de ECOS, em muitos casos, carece de integridade, facilidade de entendimento e concisão. Como resultado, os desenvolvedores acabam migrando para outras fontes não oficiais (e.g., Stack Overflow³ e GitHub⁴) para entender uma entidade de código, sua implementação e outras informações não oferecidas pela documentação oficial. Isso afeta a Experiência de Desenvolvedor (DX, do inglês *Developer Experience*) no ambiente, ocasionando a falta de interesse e de engajamento entre os desenvolvedores externos à plataforma. Em casos mais graves, isso pode culminar na fuga de desenvolvedores do ECOS [Fontão et al. 2020].

Sob a égide da Teoria de Engajamento em Redes Sociais [Di Gangi e Wasko 2016], que estabelece a relação entre engajamento e experiência do usuário em interações sociais entre usuários e recursos técnicos da plataforma, é possível entender, no âmbito de ECOS, os usuários como os desenvolvedores que buscam o conhecimento sobre a plataforma tecnológica. Nesse caso, a transparência dos portais de ECOS é um requisito fundamental para que a interação e o consumo de informações ocorram de forma satisfatória. A transparência pode ser definida como a condição que permite ao indivíduo o acesso, facilidade de uso, qualidade do conteúdo, entendimento e auditoria das informações de interesse [Leite e Cappelli 2010, Pereira et al. 2020].

Nos Grandes Desafios de Pesquisa em Sistemas de Informação no Brasil 2016-2026 (I GranDSI-BR), Nunes et al. (2017) destacam que as organizações precisam descrever e controlar sua estrutura, processos e tecnologia de forma integrada e transparente. Dessa forma, as organizações centrais dos ECOS precisam entender as necessidades de suas comunidades de desenvolvedores e, principalmente, a forma como elas interagem e consomem as informações disponibilizadas nos portais. Assim, essas organizações podem prover mecanismos com base no conceito de transparência da informação, que promovam maior engajamento dentro da plataforma tecnológica.

A partir disso, o objetivo deste artigo é investigar os fatores associados às formas de consumo de informação que influenciam na decisão dos desenvolvedores de software sobre onde buscar o conhecimento acerca de uma plataforma tecnológica de ECOS. Para isso, foram realizadas duas etapas com desenvolvedores de software da indústria e da academia, para responder à seguinte questão de pesquisa: “*O que leva os desenvolvedores de software a não consumirem as fontes oficiais de conhecimento nos portais de ECOS?*”.

Na primeira etapa, foi conduzida uma pesquisa de opinião com 50 desenvolvedores com o intuito de identificar os fatores que influenciam o consumo de informação sobre plataformas tecnológicas de ECOS. O questionário foi constituído de perguntas fechadas e abertas, permitindo que as respostas fossem analisadas por meio de abordagens quantitativas e qualitativas. Como resultados, foi possível identificar os fatores que atraem e afastam do uso de documentação oficial e os que motivam o uso de fontes não oficiais sobre uma plataforma tecnológica de ECOS.

³<https://stackoverflow.com/>

⁴<https://github.com/>

Na segunda etapa, foi realizado um estudo de campo por meio de 14 entrevistas com desenvolvedores com o intuito de refinar e complementar os resultados da primeira etapa, abordando perguntas sobre o consumo de informação em fontes não oficiais e a avaliação dos fatores identificados na pesquisa de opinião. As respostas também foram analisadas por meio de abordagens quantitativas e qualitativas. Como resultados, foram identificados fatores que afastam do uso de fontes não oficiais e foi possível entender como os desenvolvedores percebem os impactos dos fatores identificados em ambas as etapas em seu dia a dia.

Este trabalho é uma versão estendida do artigo de Parracho et al. (2023), premiado como melhor artigo na trilha de pesquisa do XIX Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação (SBSI 2023). Esta versão estendida enriquece a discussão prévia da pesquisa de opinião sobre fatores que influenciam o consumo de informações acerca de uma plataforma tecnológica de ECOS por meio dos achados no estudo de campo, com as seguintes contribuições: (i) apresentação de uma nova categoria com fatores que afastam do uso de fontes não oficiais; (ii) refinamento das categorias de fatores identificadas na primeira etapa considerando a percepção dos desenvolvedores sobre os impactos desses fatores em seu dia a dia; e (iii) acréscimo de uma nova sugestão de ação para que a organização central do ECOS possa favorecer a interação e o engajamento entre os desenvolvedores e a transparência no consumo de informações dentro dos portais de ECOS.

As demais seções deste artigo estão organizadas da seguinte forma: a Seção 2 apresenta o referencial teórico e os trabalhos relacionados; a Seção 3 descreve o método de pesquisa, os protocolos da pesquisa de opinião (etapa 1) e do estudo de campo (etapa 2), bem como discute as limitações e ameaças à validade; a Seção 4 apresenta os resultados das etapas 1 e 2; a Seção 5 aborda a discussão; e, por fim, a Seção 6 apresenta as considerações finais.

2. Referencial Teórico

Esta seção apresenta fundamentos e conceitos relacionados aos temas de ECOS, consumo de informação, DX e transparência, bem como os trabalhos relacionados com este estudo.

2.1. Ecossistemas de Software

Um ECOS pode ser definido como um conjunto de atores que funcionam como uma unidade e suas relações e interações com um mercado distribuído entre software e serviços. Essas relações são, em grande parte, centradas em uma plataforma tecnológica ou em um mercado comum, que permite a troca de informações, recursos e artefatos [Jansen et al. 2009].

Nesse contexto de múltiplos atores, podem ser apontados três papéis principais: (i) a organização central (*keystone*): organização ou grupo que conduz o desenvolvimento da plataforma tecnológica comum; (ii) os usuários finais (*end-users*): clientes que precisam das soluções disponibilizadas na plataforma para realizar seu negócio; e (iii) os desenvolvedores externos (*third-parties*): utilizam a tecnologia da plataforma como base para desenvolver novos produtos e soluções [Hanssen e Dybå 2012].

Uma das principais atividades sustentada por um ECOS é a produção de componentes e artefatos de software, principalmente com o apoio dos desenvolvedores externos.

Com o conhecimento em linguagens de programação e o uso de ambientes de desenvolvimento integrado (IDE, do inglês *Integrated Development Environment*), os desenvolvedores podem criar artefatos, componentes e elementos para os diferentes tipos de ECOS, que podem ser compartilhados entre os atores em um portal de ECOS. De acordo com Manikas (2016), os ECOS podem ser classificados em três tipos: fechado, aberto e híbrido. O ECOS fechado tem sua criação de valor baseada em contribuições proprietárias (e.g., SAP e Amazon). O ECOS aberto permite as contribuições de diferentes atores (e.g., Eclipse e Apache). Por fim, ECOS híbrido suporta contribuições proprietárias e de código aberto (e.g., Android e iOS).

2.2. Consumo de Informações e Experiência de Desenvolvedor

No contexto de ECOS, os portais são a principal forma de acesso a recursos e informações da plataforma tecnológica [Meireles et al. 2019]. O modo como os desenvolvedores consomem essas informações influencia no seu nível de engajamento para contribuições no ECOS. Na Era da Informação, as formas de consumo de informação continuam a se expandir à medida que os hábitos e conteúdos buscados pelas pessoas estão em constante mudanças. Texto, imagens e vídeos são apenas alguns dos formatos que as informações podem ser apresentadas. Alguns aspectos podem ser destacados durante o consumo de informações: função básica, qualidade do conteúdo, confiabilidade, conveniência, estética, valor emocional, simbolismo social, entre outros [Wang et al. 2013].

No caso de desenvolvedores de software, esses aspectos também influenciam na forma como eles consomem as informações disponíveis nos portais de ECOS, afetando a DX e, conseqüentemente, o engajamento na plataforma. A DX consiste nas experiências relacionadas a todos os tipos de atividades e artefatos que um desenvolvedor possa ter contato durante sua participação no projeto de um software, o que inclui a busca por informações sobre tecnologias e ferramentas de desenvolvimento. Ela pode ser analisada por meio das seguintes dimensões [Fagerholm e Münch 2012]: (i) dimensão cognitiva: consiste em fatores que afetam como os desenvolvedores percebem sua infraestrutura de desenvolvimento em um nível intelectual; (ii) dimensão afetiva: consiste em fatores que influenciam a maneira como os desenvolvedores se sentem sobre seu trabalho; e (iii) dimensão conativa: consiste em fatores que afetam como os desenvolvedores veem o valor de suas contribuições.

2.3. Transparência

A transparência pode ser estabelecida como uma condição para que as informações sobre capacidades, prioridades e comportamentos estejam disponíveis e para uma tomada de decisão adequada por gestores de forma a evitar ineficiências causadas pela assimetria de informações [Lord 2007]. Os atuais padrões de desenvolvimento têm buscado promover a disponibilização de informações em formatos abertos e acessíveis para possibilitar sua reutilização e interconexão com informações de outras fontes, gerando novos significados [Santos et al. 2016].

Considerando essas e outras necessidades, Leite e Cappelli (2010) definem a transparência em sistemas de software como a união das seguintes características e subcaracterísticas: (i) **Acessibilidade**: capacidade de ser utilizado em diversos ambientes e por

qualquer indivíduo que necessite. É apoiada por portabilidade, disponibilidade e publicidade; (ii) **Usabilidade**: capacidade de uso sem apresentar dificuldades ou obstáculos. É apoiada por uniformidade, intuitividade, simplicidade, amigabilidade, operabilidade, desempenho e adaptabilidade; (iii) **Informativo**: capacidade de prover informações com qualidade. É apoiada por clareza, acurácia, completeza, corretude, consistência, integridade, comparabilidade e atualidade; (iv) **Entendimento**: capacidade de ter os seus processos e informações entendidos. É apoiada por compositividade, concisão, divisibilidade, detalhamento e dependência; e (v) **Auditabilidade**: capacidade de ser dirigido, fiscalizado e orientado. É apoiada por explicação, rastreabilidade, verificabilidade, validade e controlabilidade.

2.4. Teoria de Engajamento em Redes Sociais

Esta teoria afirma que as redes sociais funcionam como um meio transparente de comunicação entre atores que estão afastados temporalmente e geograficamente. A ideia central da teoria é que o aumento do uso de plataformas de mídia social é ocasionado pelo aumento do engajamento do usuário.

A percepção do usuário em relação às interações sociais e aos recursos técnicos utilizados na plataforma cria uma experiência de usuário que determina o seu engajamento. As interações sociais são percebidas através da personalização, acessibilidade social, massa crítica, risco percebido e transparência, enquanto que os recursos técnicos são percebidos através da integridade, flexibilidade, capacidade de evolução e integração. Segundo a teoria, todos esses atributos, exceto o risco percebido, influenciam positivamente o engajamento do usuário [Di Gangi e Wasko 2016].

Sob a égide desta teoria, é possível entender e analisar um ECOS sob o ponto de vista de uma rede social. Neste caso, os usuários são representados pelos desenvolvedores de software, temporalmente e geograficamente distribuídos, que interagem entre si e com a plataforma tecnológica comum na busca do conhecimento. Etta et al. (2023) afirmam, com base nesta teoria, que as redes sociais devem buscar manter os usuários consumindo o seu conteúdo por mais tempo. No âmbito de ECOS, esse enunciado também tem grande impacto, uma vez que, quanto mais tempo os desenvolvedores interagem com a plataforma tecnológica comum e realizam contribuições por meio da produção de artefatos de software, maiores são os subsídios gerados para expansão de um ECOS. Haji et al. (2023) trazem uma discussão mais aprofundada sobre a teoria, destacando, por exemplo, que a teoria reconhece o valor da tecnologia na promoção social de conexões que estão geograficamente e temporalmente dispersas.

2.5. Trabalhos Relacionados

Alguns trabalhos identificados na literatura investigam a forma como os desenvolvedores interagem e consomem as informações em documentações oficiais. Sukale e Pfaff (2014) destacam que os projetos de código aberto se sustentam com contribuições voluntárias e que a transparência de interação e uma sensação de contribuição desempenham um papel importante para manter os contribuidores motivados. Nesse sentido, os autores propõem um modelo para melhorar o envolvimento do desenvolvedor na manutenção da documentação de software. Para isso, eles conduziram uma pesquisa de opinião com 49

usuários desenvolvedores visando entender como eles percebiam questões relacionadas à documentação. Algumas palavras citadas foram útil, atraente, rápida, complicada e chata.

A fim de entender como os desenvolvedores consomem a documentação oficial, Meng et al. (2018) realizaram uma série de entrevistas para explorar os objetivos e estratégias de aprendizagem dos desenvolvedores de software e os critérios de qualidade que aplicam à documentação da API ⁵. Os resultados mostraram que eles inicialmente tentam visualizar os principais recursos de uma API e que integridade e clareza são critérios de qualidade relevantes para a documentação. Também foi observado que eles tendem a preferir fontes de informações não oficiais, caso enfrentem um problema que precisam resolver.

Naghshzan et al. (2021) relatam que a documentação oficial às vezes carece de integridade, entendimento e concisão. Como resultado, os desenvolvedores podem consultar outras fontes para entender uma entidade de código, sua implementação, uso e outras informações não oferecidas pela documentação oficial. Os autores propõem uma abordagem automática para resumir API, aproveitando a documentação não oficial e o aprendizado não supervisionado e, assim, auxiliar os desenvolvedores durante suas tarefas. Os resultados demonstram que os resumos gerados são competitivos e podem ser usados como fonte de consulta complementar.

Storer et al. (2021) discutem a busca da informação por desenvolvedores com deficiência visual. Apresenta um estudo de campo, usando observação e entrevistas como métodos de coleta de dados. Os resultados são divididos em busca de informação por esses desenvolvedores na documentação oficial, blogs/tutoriais, fóruns, livro-texto, busca na web, memória ou consulta a outras pessoas. A discussão é focada na análise do comportamento desses desenvolvedores e em ações de acessibilidade.

Sedhain et al. (2024) exploram sites de perguntas e respostas para desenvolvedores, como o StackOverflow. Eles investigam o comportamento na busca de informações por desenvolvedores usando a Teoria do Forrageamento de Informações⁶, focando na questão do gênero. Para compreender a influência do gênero na busca de informações, eles conduziram um estudo de laboratório com a técnica *thinking aloud*⁷ com 12 participantes, buscando um equilíbrio de gênero, seguido de entrevistas retrospectivas. O efeito do gênero na interação com o fórum foi observado, pois os participantes do sexo masculino usaram 19,7% mais dicas e gastaram 55% mais tempo do que as participantes do sexo feminino. Eles categorizaram vários problemas em termos de proposta de custo-valor e relataram um modelo de construção para o StackOverflow.

Apesar dos trabalhos abordarem o tema em um escopo similar quanto ao uso de documentação não oficial por desenvolvedores de software, as pesquisas trazem poucos detalhes sobre o que motiva os desenvolvedores a realizarem esta prática. Além disso,

⁵*Application Programming Interface* (ou Interface de Programação de Aplicação).

⁶A Teoria do Forrageamento de Informação postula que um desenvolvedor “caça” uma pergunta relevante ou resposta ideal em um ambiente. Segundo a teoria, como há muitas opções de escolha, o desenvolvedor maximizará a relação valor/custo.

⁷*Think-aloud* é um método no qual os participantes verbalizam seus pensamentos, ajudando os pesquisadores a entenderem quais eram suas intenções durante a realização de ações.

este trabalho também buscar compreender como os desenvolvedores consomem essas informações, suas necessidades, os formatos de mídia mais utilizados e os fatores associados.

3. Método de Pesquisa

Seguindo as diretrizes de Gil (2022), esta pesquisa se caracteriza como de natureza aplicada, de cunho exploratório no que se refere ao seu objetivo e segue abordagens quantitativas e qualitativas para coleta e análise dos dados. Com base na abordagem GQM (*Goal-Question-Metric*) de Basili (1992), o objetivo desta pesquisa é **analisar** as formas de consumo de informação **com o propósito de** compreender a sua influência **com respeito à** busca por fontes não oficiais para obtenção de conhecimento **sob o ponto de vista de** desenvolvedores de software **no contexto de** portais de Ecossistemas de Software.

Assim, este trabalho busca responder a seguinte questão de pesquisa (QP): “*O que leva os desenvolvedores de software a não consumirem as fontes oficiais de conhecimento nos portais de ECOS?*”. Esta questão visa levantar os fatores associados às formas de consumo de informação que influenciam na decisão dos desenvolvedores sobre onde buscar o conhecimento acerca da plataforma tecnológica de ECOS.

Para isso, primeiramente, foi realizada uma pesquisa de opinião com desenvolvedores de software com o intuito de identificar os fatores que influenciam o consumo de informação sobre plataformas tecnológicas de ECOS. As pesquisas de opinião ou *surveys* têm o objetivo de coletar informações de um grande grupo de pessoas de maneira sistemática e, em seguida, buscar padrões nos dados que possam ser generalizados para uma população mais ampla do que apenas as pessoas que compõem a amostra [Kitchenham et al. 2015].

Posteriormente, foi realizado um estudo de campo por meio de entrevistas com desenvolvedores com o intuito de refinar e complementar os resultados da primeira etapa, abordando perguntas sobre o consumo de informação em fontes não oficiais e a avaliação dos fatores identificados na pesquisa de opinião. Os estudos de campo têm o objetivo de investigar e entender como os indivíduos que exercem uma determinada atividade lidam com a prática e a resolução de problemas dentro de seus respectivos contextos. Um conjunto de técnicas para a coleta de dados podem ser adotados em um estudo de campo, incluindo questionários e entrevistas, por exemplo [Singer et al. 2008]. A seguir, são apresentados os detalhes do planejamento, execução, procedimentos de análise dos dados e os resultados dessas etapas. A Figura 1 apresenta as duas etapas do método de pesquisa.

3.1. Pesquisa de Opinião

Esta seção apresenta os detalhes do planejamento, execução e procedimentos de análise dos dados da pesquisa de opinião.

3.1.1. Planejamento

Nesta seção de planejamento, são apresentadas as subquestões de pesquisa (Sub-QP) e os detalhes sobre o questionário, a caracterização da população e o piloto desta etapa. Esses

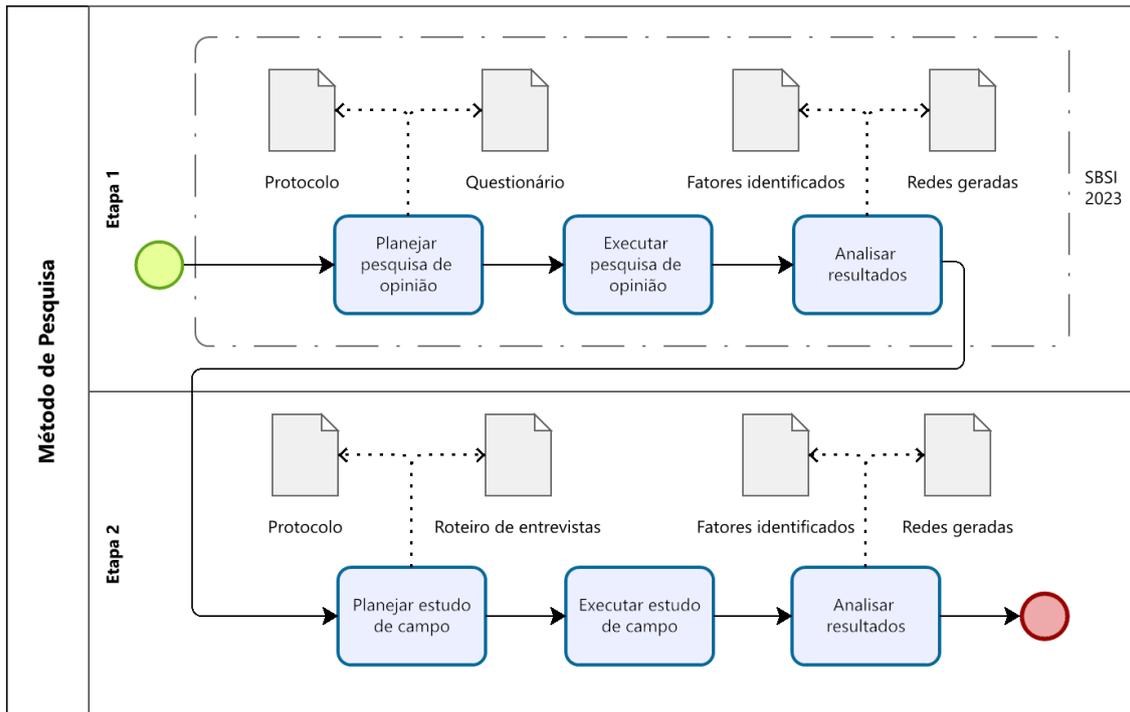


Figura 1. Etapas do método de pesquisa.

elementos são cruciais para a estruturação eficiente do estudo, proporcionando uma base sólida para a coleta e análise de dados.

Subquestões de Pesquisa: Visando ajudar a responder a QP deste artigo, foram elaboradas as seguintes Sub-QP para esta etapa com o intuito de identificar os fatores que influenciam o consumo de informação sobre plataformas tecnológicas de ECOS:

Sub-QP1: Quais fatores atraem os desenvolvedores para o uso da documentação oficial nos portais de ECOS?

Sub-QP2: Quais fatores afastam os desenvolvedores do uso da documentação oficial nos portais de ECOS?

Sub-QP3: O que motiva os desenvolvedores a consumirem informações sobre a plataforma tecnológica de ECOS em fontes não oficiais?

As Sub-QP1, Sub-QP2 e Sub-QP3 buscam identificar os fatores que influenciam na decisão dos desenvolvedores sobre onde buscar o conhecimento acerca de plataformas tecnológicas de ECOS.

Questionário: O instrumento de coleta de dados da pesquisa de opinião consistiu em um questionário composto por duas fases: (i) questões de caracterização de perfil dos participantes; e (ii) questões acerca da percepção dos desenvolvedores de software com respeito à documentação oficial sobre a plataforma tecnológica nos portais de ECOS e também com relação ao consumo das mesmas informações por meio de fontes não oficiais, tais como tutoriais, vídeos, fóruns ou *blogs* de terceiros.

Em relação à forma de coleta de dados, dois tipos de questões foram utilizados: questões fechadas (QF) e questões abertas (QA). As QF foram utilizadas para uniformizar as respostas, facilitar a leitura e sintetizar os dados levantados. Além disso, apoiaram a caracterização dos participantes e o levantamento de dados quantitativos sobre as formas de consumo de informação (Tabela 1). As QA permitiram que os participantes descrevessem suas respostas de forma mais detalhada e pudessem expor sua visão sobre o consumo de informações acerca da plataforma tecnológica do ECOS em documentação oficial (portais de ECOS) e não oficial (canais de terceiros), conforme a Tabela 2. A Tabela 1 apresenta as questões utilizadas para a caracterização de perfil e o seu tipo. No caso da Tabela 2, são apresentadas as questões utilizadas para levantar dados sobre as formas de consumo de informação e o seu tipo.

Tabela 1. Questões de caracterização de perfil da pesquisa de opinião.

| ID | Questões de Caracterização de Perfil (QCP) | Tipo de Questão |
|------|--|-----------------|
| QCP1 | Idade? | QF |
| QCP2 | Qual é o seu grau de formação acadêmica? | QF |
| QCP3 | Em qual setor você atua? | QF |
| QCP4 | Em qual segmento você atua? | QF |
| QCP5 | Para qual ecossistema você desenvolve? | QF |
| QCP6 | Há quanto tempo você trabalha com desenvolvimento de software (em anos)? | QA |

Tabela 2. Questões sobre consumo de informações da pesquisa de opinião.

| ID | Questões sobre Consumo de Informações (QCI) | Tipo de Questão |
|------|---|-----------------|
| QCI1 | Quais formas de obter informação que você utiliza para adquirir conhecimento sobre desenvolvimento de software? | QF |
| QCI2 | Quando você tem um problema no processo de desenvolvimento de software, qual é sua primeira opção de busca da solução? | QF |
| QCI3 | Quando você tem um problema no processo de desenvolvimento de software, qual é sua segunda opção de busca da solução? | QF |
| QCI4 | Você já utilizou fontes não oficiais para obter informações sobre uma determinada tecnologia (IDE, API, linguagem de programação, <i>framework</i>)? | QF |
| QCI5 | Se sim, por quê? | QA |
| QCI6 | O que mais te agrada no uso da documentação oficial de determinada tecnologia? | QA |
| QCI7 | O que mais te desagradava no uso da documentação oficial de determinada tecnologia? | QA |
| QCI8 | O que você acha sobre utilizar fontes não oficiais para obter informações sobre uma determinada tecnologia? | QA |

Caracterização da População: Seguindo as diretrizes de Kitchenham et al. (2015), o perfil da população para esta etapa foi definido como profissionais que atuam no processo de desenvolvimento de software e consomem a documentação oficial ou outras fontes de conhecimento para utilizar as ferramentas disponíveis (linguagem de programação, ambientes de desenvolvimento, códigos-fonte etc.) em plataformas tecnológicas de ECOS para seus projetos.

Para definir a amostra, foi escolhida a técnica de amostragem não probabilística por conveniência, devido à impossibilidade de definir com precisão o número total de par-

ticipantes aptos para esta pesquisa. Buscando profissionais que se adequassem ao perfil definido, os convites para participação foram enviados para listas de e-mails de cursos de graduação e pós-graduação da área de Ciência da Computação de diversas regiões do Brasil e para grupos de desenvolvedores de software em redes sociais, tais como Facebook⁸ e WhatsApp⁹.

Piloto: Após a elaboração do questionário, foi realizado um piloto com dois pesquisadores. O primeiro era um professor-pesquisador e doutor em Informática com experiência nas áreas de ECOS e DX. O segundo era um aluno de mestrado em Informática com experiência de 3 anos como desenvolvedor. Os dois pesquisadores foram convidados para responder o questionário elaborado na plataforma Google Forms a fim de avaliar a forma e o conteúdo das questões. Após o piloto, foram realizados ajustes no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e inserção de explicações adicionais sobre os termos relacionados a ECOS e fontes oficiais ao longo do questionário para facilitar o entendimento. A versão final do questionário da pesquisa de opinião pode ser visualizada na íntegra em <https://doi.org/10.5281/zenodo.10076944>.

3.1.2. Execução

A pesquisa foi realizada entre os dias 10 e 23 de novembro de 2022, sendo os convites encaminhados por listas de e-mails de cursos da área de Ciência da Computação e para grupos de desenvolvedores de software em redes sociais. O preenchimento do questionário foi realizado de forma on-line, por meio da plataforma Google Forms, e teve a duração média de 6 minutos. Ao fim, foram obtidas respostas de 50 desenvolvedores de software. Segundo Kitchenham et al. (2015), pesquisas de opinião tendem a ter baixas taxas de respostas, ressaltando que um número mínimo de 30 respostas já é considerado aceitável para realização de análises estatísticas.

3.1.3. Procedimentos de Análise

Para a análise dos dados, foram utilizadas abordagens quantitativas e qualitativas. Flick (2009) afirma que a combinação entre métodos qualitativos e quantitativos fornece um quadro mais geral da questão em estudo. Nesta perspectiva, a abordagem qualitativa pode ser apoiada pela quantitativa e vice-versa. No que se refere à abordagem quantitativa, foram aplicados métodos de estatística descritiva para sistematizar a apresentação dos dados coletados pelas QF do questionário, tais como o cálculo de frequência e média, utilizando-se o Microsoft Excel®(2016)¹⁰.

Com respeito à abordagem qualitativa, foram aplicados procedimentos de codificação inspirados em fases iniciais da *Grounded Theory* (GT) para análise e compreensão dos dados coletados pelas QA do questionário, utilizando-se a ferramenta Atlas.TI¹¹

⁸<https://www.facebook.com/>

⁹<https://www.whatsapp.com/>

¹⁰<https://www.microsoft.com/pt-br/microsoft-365>

¹¹<https://atlasti.com/pt>

na versão 22.2.5.0. A GT objetiva desenvolver uma teoria fundamentada em dados. Por ser composta por passos sistemáticos, efetuar a análise a partir das fases da GT confere maior consistência para a codificação dos dados. Este método pode ser dividido em três codificações [Corbin e Strauss 2014]: (1) aberta, (2) axial e (3) seletiva.

A análise se inicia por meio da codificação aberta, quando os dados são analisados, comparados e codificados em categorias. Em seguida, ocorre a codificação axial que consiste no aprimoramento e diferenciação das categorias identificadas na etapa anterior, com intuito de estabelecer relacionamentos entre elas. Por fim, a codificação seletiva permite identificar a ideia central do estudo. Corbin e Strauss (2014) explicam que os pesquisadores podem utilizar apenas algumas das etapas mencionadas para atingir o seu objetivo de pesquisa, conforme a necessidade de compreensão do fenômeno.

Por isso, foram utilizadas somente as etapas de codificação aberta e axial. Os dados foram analisados por dois pesquisadores que atuam nas áreas de ECOS, Engenharia de Software, Sistemas de Informação e Interação Humano-Computador. Os resultados deste processo foram avaliados por outros dois pesquisadores doutores com experiência nas mesmas áreas por pelo menos 15 anos.

Com relação à organização das redes, os fatores foram incluídos sem uma ordem pré-definida. Com o objetivo de facilitar a visualização e harmonia na figura, os fatores foram inseridos buscando uma simetria em relação ao tamanho do nome de cada fator e, conseqüentemente, o tamanho das caixas de texto.

3.2. Estudo de Campo

Esta seção apresenta os detalhes do planejamento, execução e procedimentos de análise dos dados do estudo de campo.

3.2.1. Planejamento

Nesta seção de planejamento, são apresentadas as Sub-QP e detalhados o protocolo de entrevistas, a caracterização da população e o piloto desta etapa. A cuidadosa definição desses elementos contribui de maneira significativa para a eficácia da condução das entrevistas, possibilitando uma abordagem abrangente e precisa na coleta de dados.

Subquestões de Pesquisa: Visando ajudar a responder a QP deste artigo, foram elaboradas as seguintes Sub-QP para esta etapa com o intuito de refinar e complementar os resultados da primeira:

Sub-QP4: Como os desenvolvedores de software percebem os fatores que atraem para o uso da documentação oficial nos portais de ECOS, identificados na pesquisa de opinião, em seu dia a dia?

Sub-QP5: Como os desenvolvedores de software percebem os fatores que afastam do uso da documentação oficial nos portais de ECOS, identificados na pesquisa de opinião, em seu dia a dia?

Sub-QP6: Como os desenvolvedores de software percebem os fatores que motivam

o consumo de informações sobre uma plataforma tecnológica de ECOS em fontes não oficiais, identificados na pesquisa de opinião, em seu dia a dia?

Sub-QP7: Quais fatores afastam os desenvolvedores de software do consumo de informações sobre a plataforma tecnológica de ECOS em fontes não oficiais em seu dia a dia?

As Sub-QP4, Sub-QP5 e Sub-QP6 buscam entender como os desenvolvedores de software avaliam os fatores identificados na pesquisa de opinião a partir de suas experiências e vivências ao utilizar as tecnologias de uma plataforma de ECOS. A Sub-QP7 busca complementar os conjuntos de fatores identificados anteriormente com uma visão sobre o que afasta os desenvolvedores do consumo de informações em fontes não oficiais.

Entrevistas: O roteiro das entrevistas semiestruturadas foi baseado nas diretrizes de entrevista adotadas no estudo de Greiler et al. (2022). Assim, o roteiro de entrevista foi dividido em três etapas: (i) questões de caracterização de perfil; (ii) impressões não guiadas; e (iii) impressões guiadas.

Na etapa (i) das questões de caracterização de perfil, foi disponibilizado um questionário contendo o TCLE do estudo e questões (QF e QA) para conhecimento do perfil dos participantes da pesquisa. As questões são apresentadas na Tabela 3. A etapa (ii) das impressões não guiadas foi composta por seis questões sobre consumo de informações por desenvolvedores de software em fontes não oficiais. Neste momento, os pesquisadores não apresentaram nenhum dado, permitindo que os entrevistados se expressassem livremente. As questões que compõem esta etapa são apresentadas na Tabela 4.

Na etapa (iii) de impressões guiadas, os pesquisadores apresentaram os conjuntos de fatores identificados na pesquisa de opinião e solicitaram aos participantes que os avaliassem considerando as suas experiências e vivências no seu dia a dia. As questões que compõem esta etapa são apresentadas na Tabela 5. As questões da Tabela 6 foram utilizadas para apoiar esta etapa de impressões guiadas e eram feitas, seguindo a ordem apresentada, após cada resposta dos entrevistados.

Tabela 3. Questões de caracterização de perfil do estudo de campo.

| ID | Questões de Caracterização de Perfil (QCP) | Tipo de Questão |
|------|--|-----------------|
| QCP1 | Idade? | QF |
| QCP2 | Qual é o seu último grau de formação acadêmica concluído? | QF |
| QCP3 | Em qual setor você atua? | QF |
| QCP4 | Em qual segmento você atua? | QF |
| QCP5 | Para qual ecossistema você desenvolve? | QF |
| QCP6 | Há quanto tempo você trabalha com desenvolvimento de software (em anos)? | QA |

Caracterização da População: O perfil da população continuou o mesmo da primeira pesquisa, definido como profissionais que atuam no processo de desenvolvimento de software e consomem a documentação oficial ou outras fontes de conhecimento para utilizar as ferramentas disponíveis (linguagem de programação, ambientes de desenvolvimento, códigos-fonte etc.) em plataformas tecnológicas de ECOS para seus projetos. Para definir a amostra, também foi adotada a técnica de amostragem não probabilística

Tabela 4. Questões utilizadas na etapa de impressões não guiadas da entrevista.

| ID | Questões da Etapa de Impressões Não Guiadas (QNG) | Tipo de Questão |
|------|--|-----------------|
| QNG1 | Como você adquire conhecimento sobre desenvolvimento de software? Utilizando fóruns, textos, vídeos ou outros formatos? | QA |
| QNG2 | Você já utilizou fontes não oficiais para obter informações sobre uma determinada tecnologia (IDE, API, linguagem de programação, <i>framework</i>)? | QA |
| QNG3 | O que você acha sobre utilizar fontes não oficiais para obter informações sobre uma determinada tecnologia? | QA |
| QNG4 | O que mais te agrada no uso de fontes não oficiais de determinada tecnologia? Você acha que esses fatores que você citou te motivam a utilizar fontes não oficiais? | QA |
| QNG5 | O que mais te desagrada no uso de fontes não oficiais de determinada tecnologia? Você acha que esses fatores que você citou te motivam a não utilizar fontes não oficiais? | QA |
| QNG6 | De forma geral, quais seriam os aspectos negativos de se consumir informações em fontes não oficiais? | QA |

Tabela 5. Questões utilizadas na etapa de impressões guiadas da entrevista.

| ID | Questões da Etapa de Impressões Guiadas (QIG) | Tipo de Questão |
|------|---|-----------------|
| QIG1 | Como você avalia os fatores identificados sobre o que atrai os desenvolvedores para o uso de documentação oficial? | QA |
| QIG2 | Como você avalia os fatores identificados sobre o que afasta os desenvolvedores do uso de documentação oficial? | QA |
| QIG3 | Como você avalia os fatores identificados sobre as motivações que levam os desenvolvedores a consumirem informações em fontes não oficiais? | QA |

por conveniência, devido à impossibilidade de definir com precisão o número total de participantes aptos para esta pesquisa.

Buscando profissionais que se adequassem ao perfil definido, os convites para participação também foram enviados para listas de e-mails de cursos de graduação e pós-graduação da área de Ciência da Computação de diversas regiões do Brasil e para desenvolvedores de software através da rede social WhatsApp. Além disso, empregou-se a técnica de *snowball sampling*, em que os primeiros participantes indicaram outros profissionais para participarem da entrevista.

Piloto: Após a elaboração do protocolo para a realização das entrevistas, foi realizado um piloto com dois pesquisadores. O primeiro era um professor-pesquisador e aluno de doutorado em Informática com experiência nas áreas de ECOS e DX. A segunda era uma aluna de doutorado em Informática com experiências na área de ECOS e como desenvolvedora na indústria. Os dois pesquisadores foram convidados, por e-mail, para participar do piloto. O e-mail de convite continha informações sobre os pesquisadores deste estudo, o objetivo e a duração da sessão de entrevista, um link para o TCLE e o questionário de caracterização de perfil, elaborados na plataforma Google Forms¹², e uma solicitação sobre a disponibilidade para agendamento (dia e horário).

O intuito do piloto era que os participantes avaliassem o protocolo e a condução

¹²<https://docs.google.com/forms/>

Tabela 6. Questões utilizadas para apoiar a etapa de impressões guiadas da entrevista.

| ID | Questões de Apoio da Etapa de Impressões Guiadas (QAIG) | Tipo de Questão |
|-------|--|-----------------|
| QAIG1 | Você concorda com esses fatores, acha que eles fazem sentido? | QA |
| QAIG2 | Você percebe esses fatores no seu dia a dia? | QA |
| QAIG3 | Você percebe algum fator que motiva os desenvolvedores a consumirem informações em fontes não oficiais que não foi incluído? | QA |

das entrevistas. As sessões foram realizadas com cada um dos participantes, em horários separados. Cada sessão se iniciou com uma breve apresentação sobre os objetivos do estudo e conceitos relacionados a ECOS, DX e consumo de informações. Em seguida, foram realizadas as perguntas das etapas de impressões não guiadas e impressões guiadas, respectivamente.

Após o piloto, considerando o feedback dos participantes, foram realizados os seguintes ajustes no protocolo do estudo: acréscimo de exemplos na apresentação dos conceitos de ECOS, DX e consumo de informações; criação das questões de apoio na etapa de impressões guiadas; e ajuste no tempo estimado de entrevista para 40 minutos. A versão final dos artefatos utilizados no estudo de campo pode ser visualizada na íntegra em <https://doi.org/10.5281/zenodo.10076944>.

3.2.2. Execução

A pesquisa foi realizada entre os dias 23 de setembro e 09 de outubro de 2023, sendo os convites encaminhados por listas de e-mails de cursos da área de Computação e para desenvolvedores de software em rede social.

Por meio do e-mail de convite, foi disponibilizado o link para acesso ao TCLE e ao questionário de caracterização de perfil. O TCLE incluiu a aceitação da participação na pesquisa, concordância com as condições estabelecidas no termo e autorização para a gravação da entrevista, bem como as questões relacionadas à caracterização de perfil. Foi ressaltado aos participantes que tinham o direito de desistir da entrevista a qualquer momento e que suas respostas seriam apagadas. O preenchimento do questionário, realizado de forma on-line por meio da plataforma Google Forms, teve a duração média de 2 minutos. Por fim, o e-mail também solicitou que os potenciais participantes informassem a disponibilidade (dia e horário) para agendamento da sessão de entrevista.

Ao final, 42 desenvolvedores de software responderam aos convites, porém apenas 14 desenvolvedores aceitaram participar da entrevista. As entrevistas tiveram a duração média de 40 minutos, conforme estimado no piloto e seguindo a estrutura apresentada na Seção 3.2.1. A Tabela 7 apresenta um resumo das informações de caracterização de perfil dos participantes. Para a identificação dos participantes das entrevistas ao longo deste artigo, foi atribuído um identificador (ID) a cada um, seguindo a ordem das entrevistas realizadas (E1 a E14).

Tabela 7. Dados de caracterização de perfil dos participantes do estudo de campo.

| ID | Idade | Grau de Formação Acadêmica | Setor de Atuação | Segmento de Atuação | Tipo de ECOS | Experiência (Anos) |
|-----|--------------------|----------------------------|-----------------------|---------------------|-----------------|--------------------|
| E1 | Entre 30 e 39 anos | Mestrado | Privado | Ambos | Híbrido | 14 |
| E2 | Entre 20 e 29 anos | Graduação | Público | Academia | Híbrido | 7 |
| E3 | Entre 20 e 29 anos | Graduação | Público | Academia | Fechado | 1 |
| E4 | Entre 20 e 29 anos | Graduação | Independente | Academia | Aberto | 3 |
| E5 | Entre 20 e 29 anos | Especialização | Privado | Ambos | Fechado | 6 |
| E6 | Entre 20 e 29 anos | Graduação | Independente | Academia | Aberto | 2 |
| E7 | Entre 40 e 49 anos | Mestrado | Público | Ambos | Aberto, Híbrido | 20 |
| E8 | Entre 30 e 39 anos | Graduação | Privado, Independente | Indústria | Aberto | 8 |
| E9 | Entre 20 e 29 anos | Técnico | Privado | Indústria | Fechado | 2 |
| E10 | Entre 20 e 29 anos | Técnico | Privado | Indústria | Fechado | 2 |
| E11 | Entre 20 e 29 anos | Graduação | Privado | Indústria | Híbrido | 4 |
| E12 | Entre 20 e 29 anos | Graduação | Independente | Ambos | Aberto | 4 |
| E13 | Entre 20 e 29 anos | Graduação | Privado | Indústria | Aberto | 1 |
| E14 | Entre 20 e 29 anos | Graduação | Público | Academia | Aberto | 4 |

3.2.3. Procedimentos de Análise

Para a análise dos dados coletados no estudo de campo, também foram utilizadas as mesmas abordagens quantitativas e qualitativas aplicadas à análise dos dados da pesquisa de opinião, conforme detalhado na Seção 3.1.3. No que se refere à abordagem quantitativa, foram aplicados métodos de estatística descritiva para sistematizar a apresentação dos dados coletados no questionário de caracterização de perfil.

Com respeito à abordagem qualitativa, foram aplicados os mesmos procedimentos de codificação aberta e axial, utilizados na primeira pesquisa e inspirados em fases iniciais da GT [Corbin e Strauss 2014], para análise e compreensão dos dados coletados durante as entrevistas, utilizando-se também a ferramenta Atlas.TI na versão 23.3.3. Os dados das entrevistas foram codificados de forma iterativa. A decisão de interromper a realização de entrevistas adicionais foi tomada quando se observou que os códigos e percepções estavam saturados.

Para realizar o refinamento e o complemento dos conjuntos de fatores que foram avaliados pelos desenvolvedores na etapa de impressões guiadas das entrevistas, foi adotado um esquema de cores para representar as modificações realizadas. A cor vermelha foi utilizada para indicar que mais da metade dos entrevistados discordou do fator apresentado. A cor cinza foi utilizada para indicar que pelo menos um terço dos entrevistados discordou do fator apresentado. A cor verde foi utilizada para indicar os novos fatores citados pelos participantes e que foram incluídos no conjunto (rede). A cor azul foi utilizada para indicar os fatores que tiveram o nome alterado após a avaliação dos participantes.

Com relação à organização das redes, os fatores foram incluídos sem uma ordem pré-definida. Com o objetivo de facilitar a visualização e harmonia na figura, os fatores foram inseridos buscando uma simetria em relação ao tamanho do nome de cada fator e, consequentemente, o tamanho das caixas de texto.

3.3. Ameaças à Validade e Credibilidade

Este trabalho apresenta duas etapas diferentes (pesquisa de opinião e estudo de campo) e cada uma delas tem ameaças e limitações específicas. Cada subseção a seguir informa as ameaças identificadas, bem como as estratégias para mitigá-las.

3.3.1. Pesquisa de Opinião:

Protocolo. Para mitigar ameaças com relação à validade do constructo, foi realizado um levantamento bibliográfico preliminar de modo a subsidiar a elaboração do questionário, podendo citar como base teórica os trabalhos de Wang et al. (2013) e Naghshzan et al. (2021). Para reduzir ameaças à confiabilidade do protocolo e demonstrar a credibilidade das respostas, o questionário e as respostas foram disponibilizados na íntegra e os procedimentos executados foram detalhados na Seção 3.1. Além disso, os resultados da análise qualitativa foram discutidos por pelo menos dois pesquisadores e verificadas por outros dois com experiência de 15 anos em estudos qualitativos até que houvesse consenso acerca das categorizações. Para mitigar falhas na elaboração, condução e avaliação da pesquisa de opinião, foi realizado um piloto com dois participantes para identificar possíveis inconsistências no questionário. Além disso, a discussão dos resultados foi feita considerando as teorias e trabalhos relacionados ao estudo. Por fim, como limitação, não foram discriminados os ECOS específicos para os quais os participantes contribuem, apenas se são fechados, abertos ou híbridos.

Amostra. Devido à impossibilidade de definir com precisão o número total de participantes aptos para esta pesquisa, foi escolhida a técnica de amostragem não probabilística por conveniência, seguindo as diretrizes de Kitchenham et al. (2015). Além disso, os pesquisadores buscaram divulgar a pesquisa em canais diretos (listas de e-mails de cursos de graduação e pós-graduação da área de Ciência da Computação de diversas regiões do Brasil e para grupos de desenvolvedores de software em redes sociais) com os potenciais participantes, buscando assegurar uma representação adequada do perfil definido nesta etapa.

Contexto. Esta pesquisa se limita ao contexto brasileiro, uma vez que somente desenvolvedores do Brasil participaram da pesquisa. Assim, sua generalização pode ser restrita a contextos semelhantes. O consumo de informações é também influenciado por aspectos culturais. Logo, é recomendada a execução de novos estudos para outros contextos, por exemplo, com participantes de outras nacionalidades, uma vez que poderiam ser identificados outros fatores e motivações.

3.3.2. Estudo de Campo:

Protocolo. Em contraste com os estudos quantitativos, os estudos qualitativos são mais propensos a ameaças à credibilidade. Como ameaças ao rigor e confiabilidade, tem-se que entrevistas semiestruturadas podem introduzir vieses, conter questões ambíguas e ser incompletas, mesmo com todos os cuidados e atenção dos pesquisadores. Para minimizar esta ameaça, foram definidos o protocolo e o roteiro de entrevista semiestruturada,

sendo aprimorados após a realização do piloto com dois participantes. Em segundo lugar, cada entrevista transcrita (de forma automática) foi codificada cuidadosamente de forma iterativa. Essa abordagem permitiu vincular as transcrições diretamente às gravações de vídeo de cada participante, favorecendo a correção de quaisquer erros introduzidos pelo processo de transcrição automática. Os resultados das codificações também foram discutidos por pelo menos dois pesquisadores e verificadas por outros dois com experiência de 15 anos em estudos qualitativos até que houvesse consenso acerca das categorizações. Por fim, como limitação, não foram discriminados os ECOS específicos para os quais os participantes contribuem, apenas se são fechados, abertos ou híbridos.

Amostra. Assim como na pesquisa de opinião, foi utilizada a técnica de amostragem não probabilística por conveniência, seguindo as diretrizes de Kitchenham et al. (2015), também devido à impossibilidade de definir com precisão o número total de participantes aptos para esta pesquisa. As estratégias para captação de participantes também foram similares, direcionadas especificamente a profissionais que atuam no processo de desenvolvimento de software e que consomem informações sobre plataformas tecnológicas de ECOS, somada à técnica de *snowball sampling*, em que os primeiros participantes indicaram outros profissionais para participarem da entrevista.

A intenção era ter pelo menos 20 entrevistados, com base em Guest et al. (2006), sobre o ocorrência de saturação com pelo menos 12 entrevistas realizadas, uma vez que esta pesquisa tem “o objetivo de compreender percepções e experiências comuns entre um grupo de indivíduos relativamente homogêneo”. Além disso, Greiler et al. (2022) e Ribeiro et al. (2022) conduziram estudos de campo com desenvolvedores de software considerando Guest et al. (2006) e reforçam que o principal critério importante é a saturação, ou seja, quando qualquer nova entrevista com indivíduos relativamente homogêneos não forneça quaisquer novos dados ou informações. Por exemplo, Ribeiro et al. (2022) e Stiglich et al. (2023) atingiram a saturação com 15 entrevistas. Neste, a saturação foi obtida com 14 entrevistas realizadas, estando de acordo com Guest et al. (2006).

Contexto. É importante ressaltar que os entrevistados também são brasileiros. Assim como na pesquisa de opinião, as descobertas desta etapa são mais relevantes a nível nacional, podendo ser estendidas a contextos semelhantes, mas não necessariamente se generalizam para indústria de software global.

4. Resultados

A seguir, são apresentados os resultados das duas etapas, da pesquisa de opinião e do estudo de campo. Esses resultados fornecem uma visão abrangente e comparativa, destacando as nuances identificadas tanto nas respostas da pesquisa de opinião quanto nas observações do estudo de campo, enriquecendo a compreensão global do tema abordado.

4.1. Resultados da Pesquisa de Opinião

Após a execução da pesquisa de opinião, os dados de todos os 50 participantes (identificados como P1 a P50) foram organizados e analisados quantitativamente e qualitativamente para responder a QP: “*O que leva os desenvolvedores de software a não consumirem as fontes oficiais de conhecimento nos portais de ECOS?*”

4.1.1. Resultados Quantitativos

A primeira parte da pesquisa de opinião contém as questões de caracterização do perfil dos participantes. A Figura 2 apresenta os dados da faixa etária.

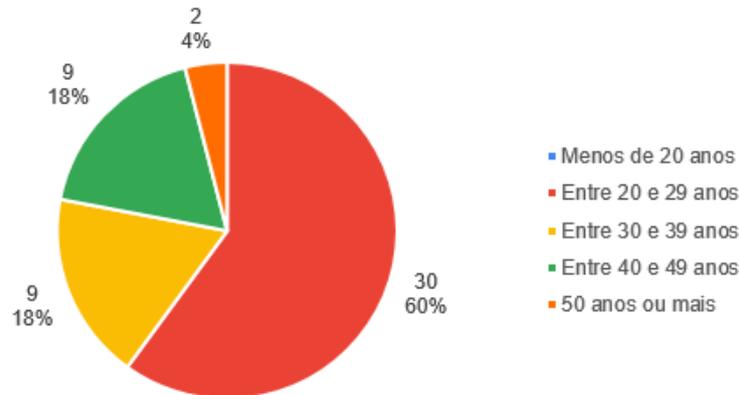


Figura 2. Faixa etária dos participantes da pesquisa de opinião.

A maioria dos participantes tem entre 20 e 29 anos. Com relação ao grau de formação acadêmica, 3 possuem nível técnico, 28 graduação, 7 especialização, 9 mestrado e 3 doutorado. Sobre o setor de atuação, 12 responderam que atuam somente no setor público, 27 somente no setor privado, 5 atuam somente como desenvolvedores independentes, 2 atuam no público e como independentes, 3 atuam no privado e como independentes e 1 atua em ambos os setores público e privado. Em relação ao segmento de atuação, 9 responderam que atuam na academia, 31 na indústria e 10 em ambos.

Os participantes foram agrupados com relação à experiência profissional. Com base em Carver et al. (2016), os participantes com menos de 3 anos de experiência profissional foram categorizados no grupo de baixa experiência, de 3 a 5 anos no grupo de média experiência e com mais de 5 anos no grupo de alta experiência. Seguindo essa abordagem de agrupamento, nesta etapa, há 12 participantes no grupo de baixa experiência, 16 no grupo de média experiência e 22 no grupo de alta experiência profissional. A média do tempo de experiência dos participantes é de 8 anos.

A maioria dos participantes desenvolve para ECOS aberto, totalizando 38 participantes; 16 deles desenvolvem para ECOS fechado; e 6 para ECOS híbrido, conforme a resposta dos participantes no questionário de caracterização de perfil disponibilizado na íntegra em <https://doi.org/10.5281/zenodo.10076944>. Os participantes puderam marcar mais de uma opção nessa questão. Na Figura 3, é apresentada a preferência dos participantes sobre o formato de informação para adquirir conhecimento sobre desenvolvimento de software. É possível observar que a maioria prefere adquirir conhecimento a partir de fóruns, como Stack OverFlow. Em seguida, a preferência é por textos, seja documentação oficial ou artigos em sites de tecnologia, *blogs*, livros, entre outros. Em terceiro lugar, a preferência é por vídeos. Na opção “Outros”, duas pessoas disseram que adquirem conhecimento por meio de redes sociais e de *podcasts*.

Durante o processo de desenvolvimento, é comum surgirem problemas. Diante disso, a Figura 4 mostra que, como primeira opção, 62% dos desenvolvedores optam

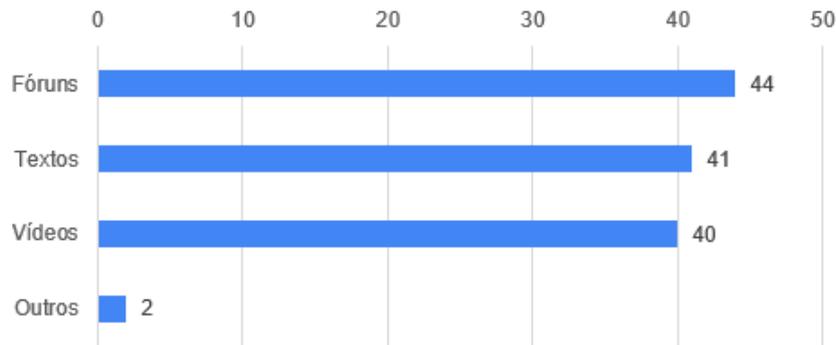


Figura 3. Formatos de informação consumida pelos participantes da pesquisa de opinião.

por buscar a solução em fóruns; 30% em documentação oficial; e 4% em plataformas de vídeos. Um participante escolheu a opção “Outros” dizendo que escolhe uma das opções anteriores dependendo do problema. Como segunda opção de busca da solução para problemas de desenvolvimento de software, 44% dos participantes optam pela documentação oficial; 28% por plataformas de vídeo; e 24% por fóruns. Na opção “Outros”, os participantes disseram que escolhem uma das opções dependendo do problema ou acessam o código fonte da ferramenta.

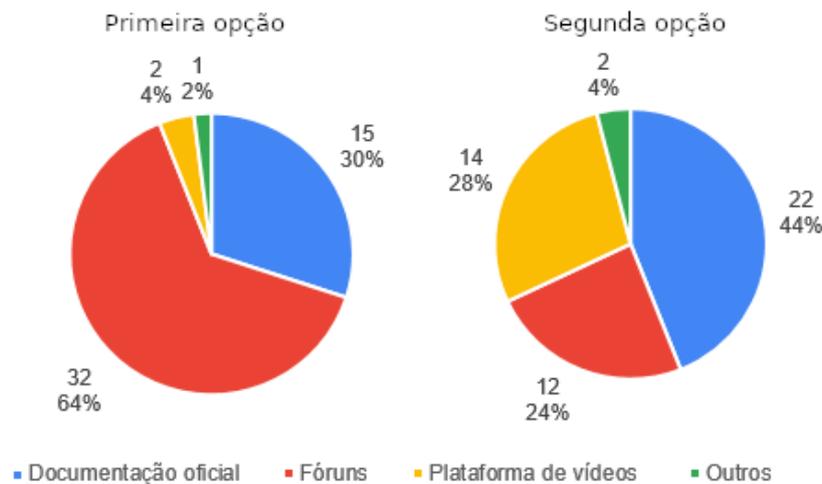


Figura 4. Primeira e segunda opções de busca de solução para problemas no processo de desenvolvimento de software, segundo os participantes da pesquisa de opinião.

4.1.2. Resultados Qualitativos

A análise qualitativa foi realizada com base nas respostas obtidas através das QA da segunda fase do questionário. Nesta fase, foram aplicadas as codificações aberta e axial, conforme mencionado na Seção 3.1.3. No início, os dados foram analisados para darem

origem aos códigos relacionados a trechos específicos das respostas. Após isso, teve início a identificação das categorias e a criação dos relacionamentos com os códigos gerados. As representações gráficas, chamadas de redes neste trabalho, foram criadas com o uso da ferramenta Atlas.TI. O número de citações feitas pelos participantes para cada conjunto de categorias pode ser consultado em <https://doi.org/10.5281/zenodo.10076944>.

Os resultados qualitativos foram organizados de acordo com as Sub-QP a seguir:

Sub-QP1: *Quais os fatores que atraem os desenvolvedores para o uso da documentação oficial nos portais de ECOS?*

Por meio desta subquestão, buscou-se identificar os fatores que fazem com que os desenvolvedores escolham a documentação oficial para o consumo de informações de determinada tecnologia. Com os códigos identificados por meio das respostas dos participantes, criou-se a categoria **Fatores que atraem para o uso de documentação oficial** e foi gerada a rede que é apresentada na Figura 5. Alguns fatores possuem características associadas a eles.

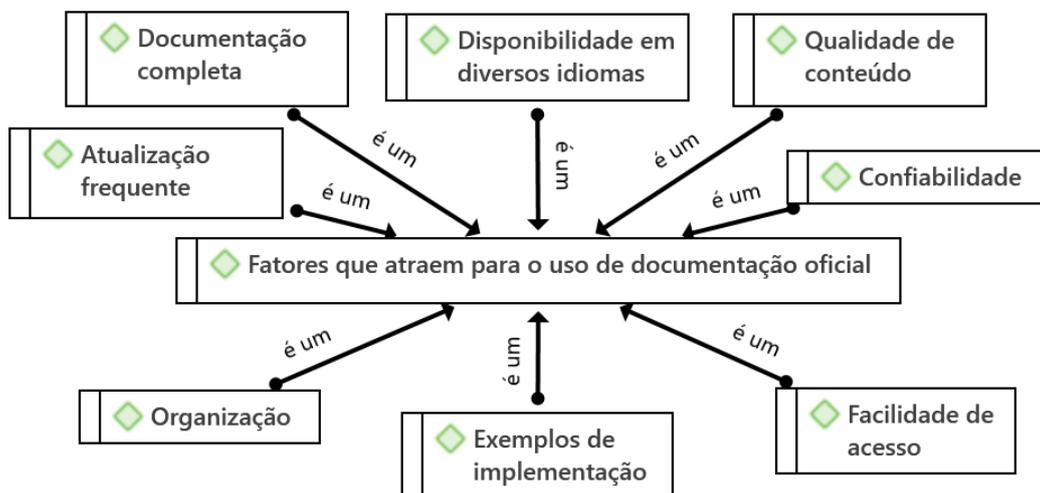


Figura 5. Fatores que atraem para o uso de documentação oficial.

O fator mais citado pelos participantes com relação à atratividade para o consumo de informações por documentação oficial foi a **qualidade de conteúdo**. Sobre esse fator, o participante P23 ressaltou a objetividade: “*Ser direta ao ponto*” [P23]. O nível de detalhamento também foi destacado pelos participantes com relação à qualidade: “*Possibilidade de explorar mais tópicos ou assuntos correlacionados*” [P7]. Os participantes P26 e P28 destacaram que a facilidade de entendimento os atraem: “*O fácil entendimento de leitura*” [P26] e “*Linguagem de fácil compreensão*” [P28]. O participante P13 destacou a contextualização de um problema como característica para a qualidade de conteúdo.

Em seguida, o fator mais citado foi **documentação completa**. Os participantes ressaltam a importância da documentação oficial estar completa para a sua utilização: “*A completude na apresentação e estruturação do conteúdo*” [P5]; “*A quantidade de informação disponível*” [P6]; e “*Enumeração de todas as funções existentes*” [P9].

Com relação à **confiabilidade**, alguns participantes ressaltaram a importância sobre a procedência das informações como fator determinante para seu consumo: “Documento criado pelas pessoas que desenvolveram a tecnologia. Se tem alguém que mais saiba sobre tal tecnologia é quem a criou” [P18]. Com respeito à **organização** do conteúdo, o participante P30 destacou a boa estruturação: “... índice remissivo” [P30]. Outros participantes citaram também a padronização e a formalidade como características relacionadas à organização.

Exemplos de implementação, atualização frequente, facilidade de acesso e disponibilidade em diversos idiomas também foram fatores atrativos mencionados: “Estar sempre atualizada” [P22]; “Disponibilidade em diversos idiomas (português inclusive), exemplos de código, textos bem explicados, tutorial e índice remissivo” [P30]; “Exemplos do conceito explicado (código e resultado)” [P34]; e “Exemplos de implementação, informações sobre o ciclo de vida, onde e como ela pode ser usada” [P42].

Sub-QP2: *Quais os fatores que afastam os desenvolvedores do uso da documentação oficial nos portais de ECOS?*

Nesta subquestão, buscou-se identificar os fatores que afastam os desenvolvedores da documentação oficial e, conseqüentemente, dos portais de ECOS. Na Figura 6, são apresentados esses fatores.

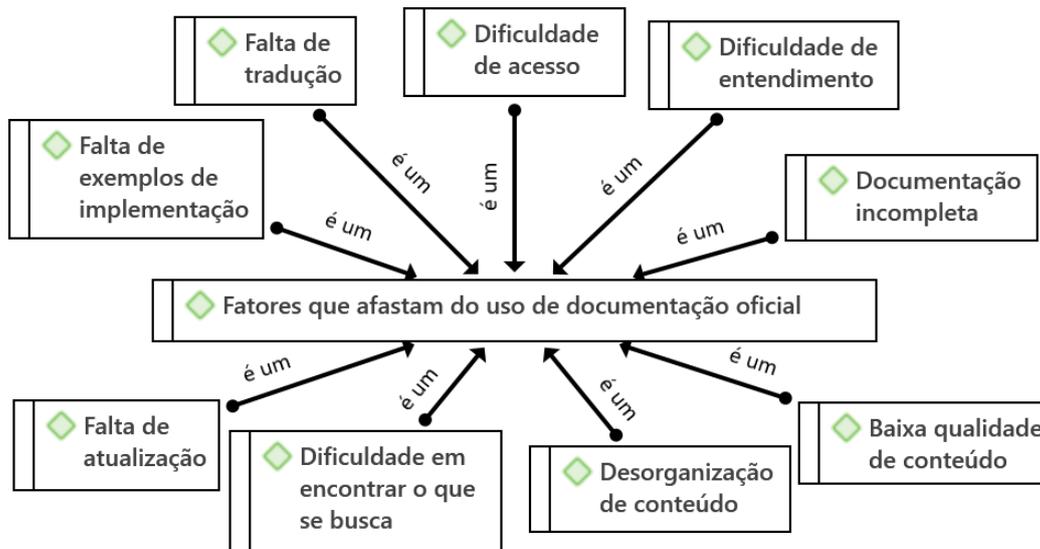


Figura 6. Fatores que afastam do uso de documentação oficial.

O fator mais citado que afasta os desenvolvedores do uso de documentação oficial é a **baixa qualidade de conteúdo**. Os participantes citaram que a falta de objetividade faz com que eles deixem de usar a documentação oficial: “Quando não é objetiva” [P7] e “Excesso de informações...” [P25]. Outros citaram a falta de detalhamento: “Pouco detalhamento, que gera dúvidas no leitor” [P16] e “Detalhamento raso” [P17]. O participante P24 destacou a falta de clareza: “Por vezes as descrições podem não ser claras” [P24].

Em seguida, o fator mais citado foi **falta de exemplos de implementação**. Sobre esse fator, os participantes ressaltaram os exemplos simples demais ou ruins: *“Falta de exemplos e/ou extremamente simples. Não condiz com os problemas do dia a dia”* [P10] e *“Os exemplos de código são parciais e, quando aplicados, exigem muita adaptação, fazendo com que se gaste muito tempo de codificação na prática”* [P13].

O fator **documentação incompleta** também foi bastante citado. O participante P21 ressaltou a falta de documentação específica: *“Muitas vezes é bem difícil de encontrar algo mais específico”* [P21]. Sobre o fator **desorganização de conteúdo**, o participante P25 destacou a estruturação ruim: *“UI ruim/feia...”* [P25]. Um participante apresenta uma insatisfação com relação à forma de consumir o conteúdo na documentação oficial: *“Carência ou insuficiência de documentações estilo tutorial para nivelamento inicial/onboarding (até existem, mas costumam ser propensas a erros ou inferiores a alguns tutoriais de terceiros)”* [P40].

Dificuldade de acesso, dificuldade de entendimento, falta de tradução, falta de atualização e dificuldade em encontrar o que se busca são outros fatores que afastam os desenvolvedores do uso de documentação oficial: *“Às vezes, é difícil achar a informação, por conta de algumas nomenclaturas que não são tão utilizadas no mercado, muitas vezes não tem uma versão traduzida”* [P4]; *“Às vezes, pode ser muito técnica e difícil de entender”* [P36]; *“Demora de atualização de informações”* [P39]; e *“Por vezes, o acesso não é simples”* [P49].

Sub-QP3: *O que motiva os desenvolvedores a consumirem informações sobre a plataforma tecnológica de ECOS em fontes não oficiais?*

Nesta subquestão, buscou-se identificar as principais motivações que levam os desenvolvedores a consumirem informações em fontes não oficiais. Na Figura 7, são apresentadas essas motivações.

Neste caso, a motivação mais citada pelos participantes ao buscar uma nova fonte de conhecimento é a **qualidade de conteúdo**. Os participantes citam facilidade de entendimento, facilidade na busca por informações/soluções, objetividade no conteúdo, clareza e detalhamento das informações como características determinantes: *“Dicas mais objetivas que os manuais de referência. Também tenho preferência a vídeos por serem mais rápidos e objetivos”* [P13] e *“Nem sempre a documentação oficial é clara ou, às vezes, temos problemas em que não encontramos insumos na documentação oficial que nos ajude a resolvê-los. Desse modo, buscamos informações em fontes não oficiais e, muitas vezes, encontramos, além da informação desejada, exemplos de implementação e uma resposta e solução melhor do que o que consta na documentação oficial”* [P42].

Em seguida, o fator mais citado foi **documentação incompleta**. Pela documentação oficial estar incompleta ou as pessoas não encontrarem o que desejam, acabam recorrendo a fontes não oficiais. *“Considero algo ótimo, porque diversos fóruns abordam informações mais detalhadas e precisas do que as próprias documentações. Muitas vezes, até mesmo fóruns dos próprios serviços contêm mais informações que a documentação oficial”* [P47]. Alguns também citaram como motivação a falta de uma documentação para **resolução de problemas específicos**: *“É mais fácil de encontrar erros específicos dentro da comunidade do que na documentação”* [P33].

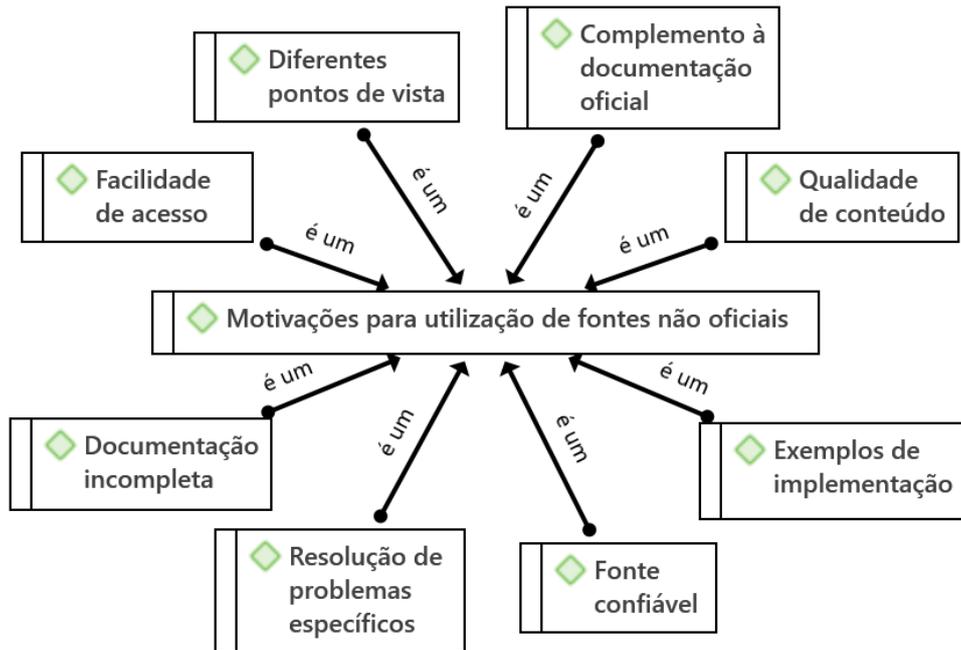


Figura 7. Motivações para utilização de fontes não oficiais.

Muitos participantes citaram que recorrem a fontes não oficiais como **complemento à documentação oficial** e pela **facilidade de acesso**. Alguns citaram que preferem as fontes não oficiais por não encontrarem **exemplos de implementação** na documentação oficial ou por quererem exemplos práticos: “*Linguagem acessível e exemplos práticos*” [P30] e “*Existem vários canais de comunicação que resumem e dão exemplos claros da tecnologia*” [P35]. Outras motivações também foram citadas, como: falta de atualização na documentação oficial e por ser a única opção disponível.

Alguns participantes acham que as fontes não oficiais reforçam a importância de uma comunidade ativa, proporcionando **diferentes pontos de vistas**: “*Acho natural na área de tecnologia, uma vez que um dos principais motores da área é o ambiente de comunidade e contribuição coletiva*” [P19] e “*Acho válido, pois a documentação oficial por ser genérica, na maioria dos casos, pode não suprir totalmente, gerando gargalos que são preenchidos por uma comunidade ativa*” [P28]. Alguns participantes comentam que, se for uma **fonte confiável**, a utilização de conhecimento de fontes não oficiais é válida: “*Desde que confiáveis e/ou algo pequeno, acredito que as fontes são um complemento à documentação oficial*” [P10].

4.2. Resultados do Estudo de Campo

Após a execução do estudo de campo, os dados de todos os 14 participantes (E1 a E14) foram organizados e analisados quantitativamente e qualitativamente para responder a QP deste artigo: “*O que leva os desenvolvedores de software a se afastarem das fontes não oficiais de conhecimento?*”

4.2.1. Resultados Quantitativos

A primeira parte do estudo de campo contém as questões de caracterização do perfil dos participantes. A Figura 8 apresenta os dados da faixa etária. A maioria dos participantes tem entre 20 e 29 anos. Com relação ao grau de formação acadêmica concluído, 2 possuem nível técnico, 9 graduação, 1 especialização e 2 mestrado. Sobre o setor de atuação, 3 responderam que atuam somente no setor público, 6 somente no setor privado e 3 atuam somente como desenvolvedores independentes. Em relação ao segmento de atuação, 6 responderam que atuam na academia, 3 na indústria e 5 em ambos.

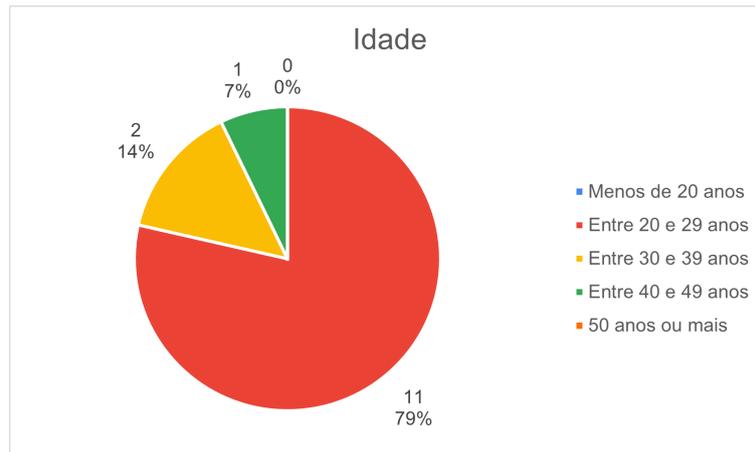


Figura 8. Faixa etária dos participantes do estudo de campo.

Os participantes do estudo de campo também foram agrupados com relação à experiência profissional. Com base em Carver et al. (2016), os participantes com menos de 3 anos de experiência profissional foram categorizados no grupo de baixa experiência, de 3 a 5 anos no grupo de média experiência e com mais de 5 anos no grupo de alta experiência. Seguindo essa abordagem de agrupamento, nesta etapa, há 5 participantes no grupo de baixa experiência, 4 no grupo de média experiência e 5 no grupo de alta experiência profissional. A média do tempo de experiência dos participantes é de aproximadamente 6 anos.

A maioria dos participantes desenvolve para ECOS aberto, totalizando 7 participantes; 4 deles desenvolvem para ECOS fechado; e 4 para ECOS híbrido. Os participantes puderam marcar mais de uma opção nessa questão. No início da entrevista, foram feitas perguntas sobre alguns hábitos e comportamentos dos participantes no momento de consumir informações sobre plataformas tecnológicas de ECOS. Conforme a Tabela 4, na questões QNG1 e QNG2, foram levantadas informações sobre os tipos de formato de informação que os participantes já utilizaram, em algum momento, para adquirir o conhecimento sobre as plataformas de ECOS e desenvolvimento de software (fóruns, textos, vídeos ou outros formatos), tendo como base o questionário da pesquisa de opinião.

Na Figura 9, são apresentados os tipos de formato de informação utilizados pelos participantes do estudo de campo, considerando as respostas durante as entrevistas. É possível observar que todos adquirem conhecimento a partir de textos, seja na

documentação oficial ou em materiais de terceiros, tais como sites de tecnologia, *blogs*, livros, entre outros. Em seguida, 13 participantes citaram vídeos. Em terceiro lugar, 12 participantes citaram fóruns, como Stack OverFlow. 6 participantes citaram a utilização de *chatbots* alimentados por inteligência artificial (IA), como o ChatGPT¹³, 3 participantes citaram a utilização de redes sociais, tais como LinkedIn¹⁴ e Discord¹⁵, e 1 participante mencionou que consulta colegas e ex-colegas do trabalho para tirar dúvidas sobre o desenvolvimento em uma determinada tecnologia.

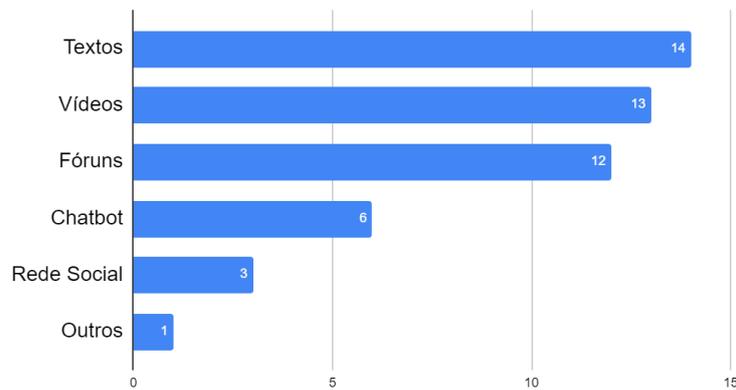


Figura 9. Formatos de informação consumida pelos participantes do estudo de campo.

Nas QNG1 e QNG2 da Tabela 4, também foi averiguada a ordem de preferência dos participantes na busca por soluções de problemas durante o processo de desenvolvimento (documentação oficial, fóruns, plataforma de vídeos ou outros formatos). A Figura 10 mostra que, como primeira opção, 6 participantes optam por buscar a solução na documentação oficial, 4 em plataformas de vídeos; e 2 em fóruns. A opção “Outros” representa 2 participantes que mencionaram livros. Como segunda opção de busca da solução para problemas de desenvolvimento de software, 6 participantes optam por plataformas de vídeos; 4 pela documentação oficial; e 3 por fóruns. A opção “Outros” representa um participante que mencionou ChatGPT.

4.2.2. Resultados Qualitativos

A análise qualitativa foi realizada com base nas respostas obtidas durante as entrevistas do estudo de campo. Nesta etapa, também foram aplicadas as codificações aberta e axial, conforme mencionado na Seção 3.2.3. As representações gráficas (redes) também foram criadas com o uso da ferramenta Atlas.TI. As transcrições das entrevistas podem ser consultadas na íntegra em <https://doi.org/10.5281/zenodo.10076944>. Os resultados qualitativos foram organizados de acordo com as Sub-QP a seguir:

¹³<https://chat.openai.com/auth/login>

¹⁴<https://www.linkedin.com/>

¹⁵<https://discord.com/>

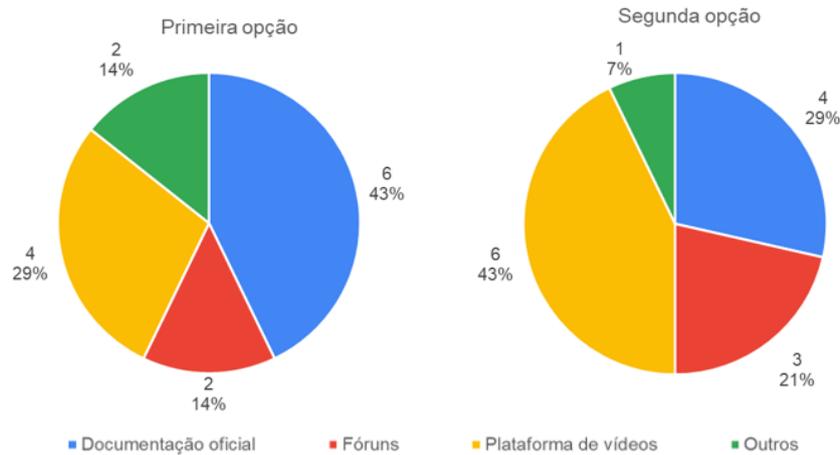


Figura 10. Primeira e segunda opções de busca de solução para problemas no processo de desenvolvimento de software, segundo os participantes do estudo de campo.

Sub-QP4: Como os desenvolvedores de software percebem os fatores que atraem para o uso da documentação oficial nos portais de ECOS, identificados na pesquisa de opinião, em seu dia a dia?

Esta subquestão buscou entender como os desenvolvedores avaliam os fatores que atraem para o uso de documentação oficial nos portais de ECOS, identificados na pesquisa de opinião, a partir de suas vivências e experiências no dia a dia. Primeiramente, foi perguntado se os entrevistados concordam com os fatores apresentados. Dos 14 entrevistados, 4 concordaram totalmente com todos os fatores. Os outros concordaram parcialmente com alguns fatores.

Os entrevistados E2, E5, E7, E12 e E14 não concordaram com o fator **atualização frequente**: “...vai depender muito de documentação para documentação. Eu já vi documentações que não são frequentemente atualizadas. Algumas documentações têm avisos do tipo ‘Isso é da versão anterior’, mas você não acha a página da nova versão” [E2]; “[...] Depende muito da empresa detentora da tecnologia” [E5]; “Eu não acho que é tão frequente assim. Aliás, eu acho que pode ser um dos problemas da documentação oficial” [E7]; “Às vezes, a tecnologia atualiza para uma versão, só que os códigos de software ali nem sempre estão atualizados. Aliás, nem sempre o site está sendo atualizado junto com o software da empresa e eu acho que é isso, mas é bem raro” [E12]; e “Então, às vezes, tem algumas partes da documentação [oficial] que ainda não estão completamente atualizadas. Então, não é tão frequente assim” [E14].

Sobre **exemplos de implementação**, os entrevistados E2, E6, E7 e E13 discordaram: “Exemplo de implementação não é toda base que tem. Tem algumas que não dão exemplo. As que dão exemplos, dão exemplos bem chulos” [E2]; “Eu acho que [os exemplos] são muito básicos. Quando tem, são muito básicos” [E6]; “[...] talvez seja uma coisa que não tem pronta e que seja um pouco falha. Eu acho que isso eu encontro mais fora do que na documentação oficial” [E7]; e “Na questão de exemplos de implementação,

sim e não. Tem exemplos lá na documentação que, muitas vezes, nem são tão práticos em comparação a outros tipos de fontes” [E13].

Com relação à **disponibilidade em diversos idiomas**, os entrevistados E7, E8 e E11 não concordaram: “[...] *geralmente, não é uma coisa que atrai, porque quase todos estão em inglês. É o suficiente. Então, não é algo diferencial para mim” [E7]; “[...] Às vezes, nem tanto, a maioria só em inglês mesmo” [E8]; e “Talvez o que eu concorde menos seja a disponibilidade em diversos idiomas, porque eu já assumi no começo da minha carreira que o conteúdo vai estar em inglês. Se o conteúdo estiver em português, eu vou consumir o conteúdo em inglês de qualquer forma porque é o que mais tem disponibilidade de informação. Então, se ele estiver em português, para mim, hoje, não é um fator tão grande que vai me atrair” [E11].*

Sobre **facilidade de acesso**, os entrevistados E2 e E13 discordaram: “[...] *porque algumas documentações não são fáceis de acessar. Algumas pra você começar a acessar já é difícil para encontrar a base” [E2]; e “Facilidade de acesso, eu já não concordaria tanto, porque a gente tem uma facilidade de encontrar a documentação, mas há uma diferença entre encontrar a documentação e encontrar como fazer alguma coisa em específico. Claro, se for falar do mais abrangente, de uma forma mais geral, sim. Mas se for pensar em algo mais específico, mais pontual, eu acredito que a documentação em fontes não oficiais têm uma certa vantagem nessa parte” [E13].* Com relação à **organização**, o entrevistado E6 concordou parcialmente: “*Eu já vi muitas documentações que são mal organizadas com relação a menus, seções e subseções. O único ponto que eu concordo parcialmente seria a parte da organização” [E6].* O entrevistado E8 discordou do fator **documentação completa**: “[...] *tem uns questionamentos sobre a questão da documentação completa e sobre disponibilidade de diversos idiomas. Eu trabalho com Ruby On Rails e já tive casos de, por exemplo, não ter a documentação completa” [E8].*

Questionando os desenvolvedores sobre eles perceberem ou não os fatores que atraem para o uso de documentação oficial em seu dia a dia, 9 desenvolvedores afirmaram que percebem todos os fatores em seu dia a dia. Alguns entrevistados disseram que percebem todos os fatores, com exceção daqueles com os quais não concordam como, por exemplo: “*Na documentação oficial, eu acho que em questão de exemplos de implementação, organização e disponibilidade de idiomas, eu costumo ver. Atualização eu só percebo se não é atualizada. Quando ela é atualizada, você acaba não reparando. Quando ela não é atualizada e você está com algum problema, você percebe” [E2].*

Outros disseram que percebem todos, mas que depende da documentação: “[...] *disponibilidade em diversos idiomas, algumas não tem e são somente em inglês. [...] você não vê ali a opção para traduzir ou mudar o idioma. Agora tem algumas que oferecem inglês, português, espanhol, por exemplo. Algumas têm e algumas não têm” [E4]; “Eu estou com uma certa dualidade nessa resposta. Não dá muito para fazer uma média entre a qualidade dessas documentações de diferentes sistemas. É como eu te falei, eu acho a da Microsoft incrível, mas, por exemplo, a do Python acho fraca” [E9]; e “Depende da documentação de ferramenta para ferramenta. Algumas são muito bem organizadas e fáceis de encontrar a informação e outras são obscuras” [E11].* Sobre isso, E2 e E7 não percebem **atualização frequente** em seu dia a dia; E4, E7, E8 e E13 não percebem

disponibilidade em diversos idiomas em seu dia a dia; E7, E9 e E11 não percebem **exemplos de implementação** em seu dia a dia ou eles são simples demais; e E11 também não percebe **organização** e **qualidade de conteúdo** em seu dia a dia.

Um desenvolvedor fez uma sugestão sobre o fator **exemplos de implementação** apresentado: “*Eu acho que exemplos de implementação deveriam vir com o input e o output do que se está fazendo. Alguns exemplos de implementação não vêm com outputs. Então, você acaba tendo que testar e perde tempo. [Seria interessante] ter um exemplo de array no começo da página para você saber o que é, algo assim, antes de ter que explicar tudo para você entender. Eu acho que pseudocódigo é interessante em exemplo de implementação*” [E2].

Além disso, foi perguntado aos desenvolvedores se eles percebiam algum fator que atrai para o uso de documentação oficial que não foi incluído na rede apresentada. Dos 14 desenvolvedores entrevistados, apenas 1 percebeu um novo fator que atrai para o uso de documentação oficial que não estava incluído na rede, que é o **design agradável** (aparência) do portal de ECOS: “*Eu acho que é a questão da aparência mesmo das páginas. Como são oficiais, a aparência é mais agradável do que em fontes não oficiais, nas quais os textos estão meio bagunçados. [As documentações oficiais] têm um padrão melhor*” [E12].

A partir das respostas dos entrevistados, a rede que representa os fatores que atraem os desenvolvedores para o uso da documentação oficial na pesquisa de opinião foi refinada, incluindo os novos fatores citados por eles, dando origem à Figura 11. Cores foram atribuídas a alguns fatores, conforme explicado na Seção 3.2.3. Nesta rede, apenas um fator ficou com a cor cinza que foi **atualização frequente**, pois 5 participantes discordaram deste fator. O fator **design agradável** foi adicionado à rede e indicado pela cor verde.

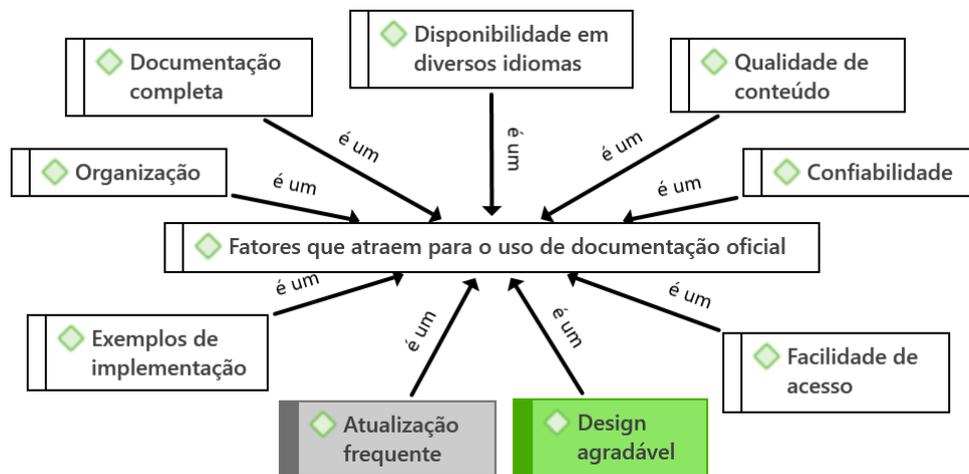


Figura 11. Refinamento dos fatores que atraem para o uso de documentação oficial.

Sub-QP5: Como os desenvolvedores de software percebem os fatores que afastam do uso da documentação oficial nos portais de ECOS, identificados na pesquisa de

opinião, em seu dia a dia?

Esta subquestão buscou entender como os desenvolvedores avaliam os fatores que afastam do uso de documentação oficial nos portais de ECOS, identificados na pesquisa de opinião, a partir de suas vivências e experiências no dia a dia. Neste caso, também foi perguntado se os entrevistados concordam com os fatores apresentados. Dos 14 entrevistados, 3 concordaram totalmente com todos os fatores. Os outros concordaram parcialmente.

Os entrevistados E7, E10, E11, E12, E13 e E14 não concordaram com o fator **falta de tradução**: “*Falta de tradução, com certeza eu já teria eliminado. Não é uma coisa que afasta*” [E7]; “*Eu só tenho um ponto da falta de tradução, porque é um ponto meio polêmico. A maioria da documentação está em inglês. Então, é uma língua que o desenvolvedor tem que, no mínimo, saber. É um ponto polêmico, mas eu concordo com todos [os demais]*” [E10]; “*No meu caso, a falta de tradução não me afasta porque o assunto que eu preciso consumir está em inglês mesmo*” [E11]; “*Hoje em dia, a gente tem o Google Tradutor que traduz tudo para a gente. Para sites não oficiais, você tem vários usuários diferentes, inclusive de nacionalidades diferentes. Então, cada um vai estar respondendo no seu idioma, mas boa parte dos códigos são em inglês. Eu acho que não faz tanta diferença a tradução*” [E12]; “*Essa questão de tradução, como virou algo meio que normalizado, não sinto muita falta. Seja conteúdo de fonte oficial ou de fonte não oficial, para mim, não me incomoda. Não conheço pessoas que se incomodam com essa questão de não ter o conteúdo em português*” [E13]; e “*Falta de tradução, eu acho que não é algo que afastaria tanto, já que a gente quando está desenvolvendo utiliza bastante o inglês. Já tem recursos e extensões que podem fazer essa tradução*” [E14].

Os entrevistados E4, E6, E8 e E13 não concordaram com o fator **dificuldade de acesso**: “*Assim, a não ser que seja um caso de você pegar um sistema legado para trabalhar e você não achar a documentação daquela versão daquele framework. Neste caso, pode ter dificuldade de acesso. Mas não no meu caso, no que eu tenho trabalhado, é um acesso garantido*” [E4]; “*Não concordo muito com dificuldade de acesso também. Acho que qualquer documentação é muito fácil de ser acessada por uma pessoa que é desenvolvedora ou que conhece um pouco do GitHub. Acho que esse não é um fator que eu concordo tanto*” [E6]; e “*Dificuldade de acesso, eu não vejo. Geralmente, é bem acessível com as documentações. Acho que esse é o único ponto que eu não concordo muito*” [E8].

Sobre **documentação incompleta**, os entrevistados E5, E6, E13 e E14 discordaram: “*Eu acho que, realmente, a documentação [oficial] é mais completa*” [E5]; “*A parte de documentação incompleta é um fator que eu não concordo, porque muitas bibliotecas têm um amparo completo do que significa a ferramenta. Quando o conteúdo é mal organizado ou quando não tem muitos exemplos de implementação ou a parte explicativa [é ruim], de fato, isso acaba influenciando o usuário a não utilizar. A documentação é completa, mas a explicação dela, às vezes, é incompleta, acho que esse é o ponto*” [E6]; “*Eu já vi casos de documentação incompleta, mas não é algo que é realmente recorrente*” [E13]; e “*Assim, documentação incompleta não foi um fator que eu encontrei. Geralmente, as documentações estão completas, bem explicadas e tudo mais*” [E14].

Sobre **baixa qualidade de conteúdo**, os entrevistados E5, E7 e E12 discordaram: “*Eu acho que realmente é uma grande qualidade que eles colocam nessa documentação*” [E5]; “*Qualidade de conteúdo eu acho que não faz muito sentido. Eu acho que, geralmente, é um pouco mais organizado, mais filtrado. Então, pode até não estar completo, mas não é de baixa qualidade*” [E7]; e “*Eu discordo. Eu acho que eles são muito diretos, na verdade, do que é uma função, o que um código faz ou não faz. Isso, claro, em sites oficiais. Em sites não oficiais, os outros usuários vão responder com mais textos e vão responder como é que você pode utilizá-los etc. No site oficial, eles só vão dar um exemplo*” [E12].

Sobre **falta de atualização**, os entrevistados E4 e E13 discordaram: “[...] *isso vai depender muito de como você está trabalhando com aquilo. Muitas vezes, a atualização daquilo não é algo muito relevante para o dia a dia de quem trabalha com isso. Até porque uma migração de uma versão para outra pode levar anos. Nessa versão que você vai migrar, talvez nem seja a mais nova, mas, às vezes, pode ser a mais estável*” [E13]. Com relação à **falta de exemplos de implementação** o entrevistado E12 discordou: “*Quando é algo específico [os exemplos] são mais do que o suficiente. Você consegue entender o que você tá procurando ali se você utilizar a lógica de programação*” [E12].

Sobre **dificuldade de entendimento**, os entrevistados E5 e E13 disseram que depende do público alvo e depende da documentação: “*Acho que depende muito de para quem é escrita a documentação. Então, muitas vezes, a empresa que desenvolveu a tecnologia coloca ali os exemplos e as formas de utilizar a tecnologia muito bem organizadas, muito bem escritas, mas são diversas palavras novas que o desenvolvedor ouviu pela primeira vez. Então, ele não consegue entender isso de primeira. Depois que você começa a tirar essas certificações, aí sim, você entende com muito mais facilidade essa documentação. Mas entenda que eu, antes das certificações, era um público alvo e depois que eu tirei as certificações eu entrei em outro público alvo. Então, como eu já tenho mais conhecimento desses serviços, a documentação fica um pouco melhor para mim. Mas, à primeira vista, para quem é mais iniciante de carreira, principalmente, acaba gerando dificuldade de entendimento*” [E5]; e “*Quando a gente fala de dificuldade de entendimento, isso vai variar de documentação para documentação. Mas, no geral, a maioria das que eu costumo utilizar tende a ser bem clara*” [E13].

Com relação ao fator **desorganização de conteúdo**, o entrevistado E12 disse que não concorda, enquanto o entrevistado E14 disse que concorda, porém que não encontra com frequência documentações oficiais que estejam desorganizadas: “*Eu diria que a oficial é bem mais organizada do que a não oficial, porque num fórum da vida, a parte da organização dos códigos ou das funções são de acordo com uma pergunta que alguém faz e outra vai lá e responde. É assim que é classificado, ou seja, é por ordem de tempo de alguém que abre uma nova chamada ali, por exemplo. Nas oficiais, é organizado por funções. Você sabe o que você vai procurar de acordo com aquela categoria de objeto, de função, de código que você tá procurando*” [E12]; e “*Desorganização de conteúdo e baixa qualidade de conteúdo eu concordo que afastariam, mas eu não encontro com frequência documentações que estejam desorganizadas e com baixa qualidade de conteúdo. Então, são fatores que vão afastar, mas que é difícil de encontrar a documentação assim, nas mais utilizadas*” [E14].

Sobre o fator **dificuldade em encontrar o que se busca**, o entrevistado E8 disse que não concorda: *“Quando tem a disponibilidade lá, é bem fácil. Não é difícil encontrar o que se busca. Às vezes, a dificuldade de encontrar o que se busca é porque não tem o conteúdo lá, então você não vai achar. Ele não vai existir, entende? É basicamente a falta e não a dificuldade de encontrar. É a falta do conteúdo mesmo”* [E8]. Alguns entrevistados concordaram com alguns fatores somente no contexto da comunidade de desenvolvedores, mas para o seu contexto não concordaram. Sobre o fator falta de tradução, o entrevistado E14 disse: *“Para a comunidade, sim, principalmente para quem está começando. Então, acho que seria uma dificuldade e poderia afastar eles”* [E14]. O entrevistado E14 também discorda da desorganização para o contexto dele, porém para a comunidade considera que pode ser um problema: *“Desorganização de conteúdo... eu concordo que afastaria, mas eu não encontro com frequência documentações que estejam desorganizadas... Então, é um fator que vai afastar, mas que é difícil de encontrar a documentação assim, nas mais utilizadas”* [E14].

Questionando os desenvolvedores sobre eles perceberem ou não os fatores que atraem para o uso de documentação oficial em seu dia a dia, 4 desenvolvedores afirmaram que percebem todos os fatores em seu dia a dia. Os participantes E6, E8 e E12 não percebem **dificuldade de acesso**: *“Acho que qualquer documentação é muito fácil de ser acessada por uma pessoa que é desenvolvedora ou que conhece um pouco do GitHub, das buscas”* [E6]; *“Dificuldade de acesso, eu não vejo que afasta. Não é tão difícil achar documentação oficial para poder desenvolver”* [E8]; e *“Na verdade, eu acho bem simples de acessar”* [E12]. Os entrevistados E8 e E13 não percebem **falta de atualização**. Quando perguntado, o entrevistado E8 disse que não percebe falta de atualização, mas diz que demora para a documentação oficial ser atualizada: *“Mas, às vezes, ela demora para atualizar. Geralmente, demoram para colocar as atualizações de coisas novas que já estão implementadas”* [E8]; e o entrevistado E13 segue relatando que: *“[...] existem casos nos quais quem tá trabalhando com versões LTS, trabalhando com versões estáveis, na maioria das vezes, essas atualizações não vão afetar o trabalho do dia a dia. Elas podem afetar sistemas novos que estão utilizando versões extremamente novas e, geralmente, com a experiência que eu tenho, não é o caso. Nesses casos, falta de atualização não é um problema”* [E13]. O entrevistado E9 não percebe **falta de tradução**: *“eu não costumo perceber essa falta de tradução”* [E9]. O entrevistado E8 disse que percebe, mas que isso não o afeta: *“Existe a falta de tradução para linguagem que a gente quer, por exemplo, PT-BR. Mas para mim, não é um impeditivo, porque já tenho essa vivência, mas para alguém que está iniciando, creio que possa ser”* [E8]. Além disso, o entrevistado E8 também não percebe **falta de exemplos de implementação**. Os entrevistados E10 e E12 não percebem **desorganização de conteúdo**: *“Não [passei por falta de organização], mas isso pode afetar bastante a busca de conteúdo”* [E10]; e *“A desorganização de conteúdo eu não percebo. Eu acho que, na verdade, são mais organizadas”* [E12]. O participante E12 também relatou que não percebe o fator **dificuldade de entendimento**: *“Considero fácil”* [E12].

Três desenvolvedores fizeram sugestões sobre as documentações oficiais no contexto de dificuldade de entendimento e interação com outros desenvolvedores. O entrevistado E5 acredita que a documentação, às vezes, é para um público-alvo específico,

como desenvolvedores experientes, e possui muitos termos técnicos que um desenvolvedor iniciante não vai entender: “A dificuldade de entendimento acho que depende muito de para quem é escrita a documentação. Muitas vezes, a empresa que desenvolveu a tecnologia coloca os exemplos, [...] mas são diversas palavras novas que o desenvolvedor não consegue entender isso de primeira” [E5]. Ele acredita que deveria ter uma documentação mais simples que explicasse o conteúdo de uma forma geral, sem utilizar termos técnicos: “Eu acho que eles poderiam fazer para cada serviço uma documentação mais light, passar o panorama geral do serviço, o que ele faz e como que ele é utilizado de forma genérica em [até] três parágrafos” [E5]. Segundo os entrevistados E9 e E12, a documentação oficial poderia ter um canal em que fosse possível interagir com outros desenvolvedores ou com a equipe da organização central: “Dentro da documentação poderia ter essa interação, seja com a equipe ou seja dentro da própria comunidade. Isso é muito interessante” [E9]; e “Se tivesse uma central de ajuda seria bacana, mas é claro que as pessoas iriam só atrás das suas respostas. Então, realmente faz sentido eles não terem esse canal de comunicação” [E12].

Além disso, foi perguntado aos entrevistados se eles percebiam algum fator que afasta do uso de documentação oficial que não foi incluído na rede apresentada. Dos 14 desenvolvedores entrevistados, 4 perceberam novos fatores. Os entrevistados E9 e E12 citaram a **falta de interação** com outros desenvolvedores ou com a equipe da organização central como um fator que pode afastar: “Eu sinto a falta de comunicação. Isso é uma vantagem muito boa dos fóruns. [...] Dentro da documentação poderia ter essa interação, seja com a equipe ou seja dentro da própria comunidade. Isso é muito interessante” [E9]. Segundo ele, as fontes não oficiais permitem a interação com os outros desenvolvedores: “É a interação da galera. Ver o que estão comentando e quais são as outras soluções. Às vezes, são apresentadas várias visões sobre o mesmo assunto. Isso é muito interessante” [E9]; e “A falta de interação do usuário com quem fez o site ou com outros usuários” [E12]. O relato do desenvolvedor também está relacionado com diferentes pontos de vista, fator que motiva os desenvolvedores a utilizarem fontes não oficiais e que foi identificado na primeira pesquisa.

O entrevistado E11 citou como fator que afasta a **imposição de um padrão de programação** que as documentações oficiais apresentam: “Assim, eu acho que tem alguns tipos de informações que são mais questão de opinião, por exemplo, como que eu organizo o código? [...] o padrão MVVM, que é utilizado no Android, é corroborado pela equipe oficial. ‘Olha a gente acha que essa é a melhor solução’ e tem bastante reclamação de como implementar isso na documentação oficial. Existem outras formas de organizar código ou outros paradigmas de programação que também podem ser utilizados e que eu só vou encontrar essas outras opiniões se eu for em outras fontes” [E11]. Além disso, o participante E11 citou como fator que afasta a **falta de indexação da informação**: “Então tem parte que a documentação existe, mas está escondida no local que quase não é público. Tem partes que não estão documentadas” [E11]. O entrevistado E14 citou o **design desagradável** como um fator que afasta: “[...] tem algumas documentações em que o próprio design da documentação não é muito convidativo, com muito texto” [E14].

A partir das respostas dos entrevistados, a rede que representa os fatores que afas-

tam os desenvolvedores do uso da documentação oficial na pesquisa de opinião foi refinada, dando origem à Figura 12. Cores foram atribuídas a alguns fatores, conforme explicado na Seção 3.2.3. Nesta rede, apenas um fator ficou com a cor cinza, que foi **falta de tradução**, pois 6 participantes discordaram deste fator. Os fatores **design desagradável**, **falta de indexação da informação**, **falta de interação** e **imposição de um padrão de programação** foram adicionados à rede e indicados pela cor verde. O fator documentação incompleta foi alterado para **documentação oficial incompleta** e atribuída a cor azul, pois um dos participantes desta etapa ficou em dúvida se era a documentação oficial ou a não oficial.

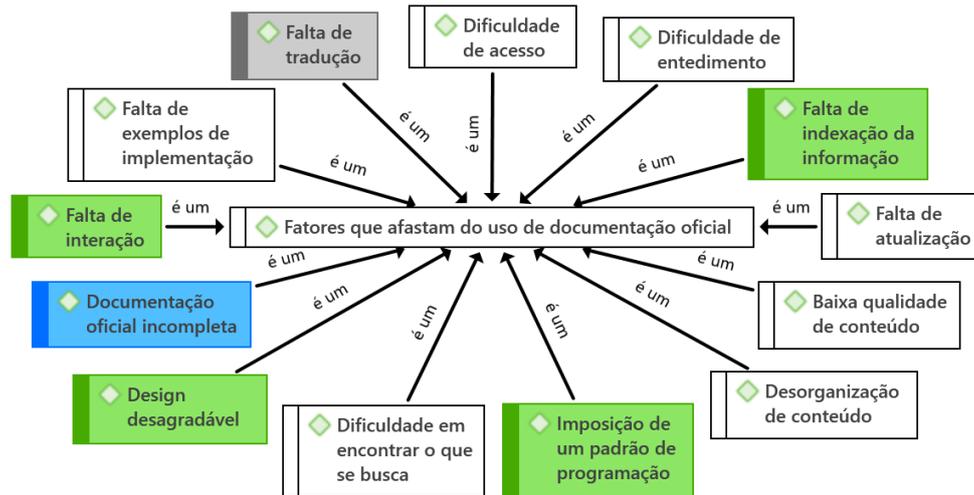


Figura 12. Refinamento dos fatores que afastam do uso de documentação oficial.

Sub-QP6: Como os desenvolvedores de software percebem os fatores que motivam o consumo de informações sobre uma plataforma tecnológica de ECOS em fontes não oficiais, identificados na pesquisa de opinião, em seu dia a dia?

Esta subquestão buscou entender como os desenvolvedores avaliam os fatores que motivam o consumo de informações sobre uma plataforma tecnológica de ECOS em fontes não oficiais, identificados na pesquisa de opinião, a partir de suas vivências e experiências no dia a dia. Primeiramente, foi perguntado se os entrevistados concordam com os fatores apresentados. Dos 14 entrevistados, apenas 2 concordaram totalmente com todos os fatores. Os demais concordaram parcialmente com alguns fatores.

Os entrevistados E6, E7, E8, E10, E11, E12, E13 e E14 não concordaram com o fator **fonte confiável**, conforme o seguinte relato: “Pelo fato de ser uma fonte não oficial, eu não concordo que seja confiável, porque confiável para mim seria a documentação oficial. No entanto, temos sites que são extremamente consolidados no ambiente do desenvolvedor que realmente entregam um conteúdo de qualidade, mas tem uns que não contemplam isso” [E6]. A maioria deles argumenta que a questão da confiabilidade varia de fonte para fonte e que a informação precisa ser testada e validada, como apontado pelo entrevistado E8: “Sobre a fonte confiável, você tem que testar ela. Já que não é oficial, você tem que pegar aquele código e verificar se aquilo funciona do jeito que a pessoa tá falando. Então, não é o tipo que você pega, coloca e não tem que testar” [E8]. So-

bre a confiabilidade, o entrevistado E9 ressalta que é um fator pautado na validação da informação por outros desenvolvedores, gerando uma credibilidade: *“Eu considero bastante confiável quando ela tem uma comunidade que avalia as perguntas e respostas, e mantém um certo nível de qualidade. Com certeza tem uma credibilidade”* [E9].

Sobre **documentação incompleta**, os entrevistados E3, E6 e E9 discordaram que a documentação oficial seja incompleta: *“[...] eu ainda não acessei uma documentação oficial incompleta. Eu nunca presenciei e, para mim, realmente é meio estranho, sabe?”* [E3]; *“Não sei se documentação incompleta é um ponto importante. O uso de fontes não oficiais é para simplificar os conteúdos que eu quero buscar para resolver uma atividade ou uma tarefa”* [E6]; e *“Difícilmente eu vejo coisas que não são abordadas na documentação. Muitas vezes, eu vejo coisas abordadas em cima da documentação e que se expande conhecimento, mas não considero como documentação incompleta. Eles só não quiseram abranger em alguns detalhes”* [E9].

Sobre **qualidade de conteúdo**, os entrevistados E9 e E12 discordaram. O entrevistado E9 comenta que o conteúdo em fontes não oficiais pode não ser tão claro para iniciantes: *“Eu não sei se consideraria tão clara, porque tem muitas coisas que a gente pega com a experiência. Acredito que um usuário, de primeiro acesso, não teria uma facilidade em conseguir encontrar o conteúdo que ele precisa ali dentro”* [E9]. O entrevistado E12 ressalta que a qualidade está condicionada ao nível de experiência de quem produz o conteúdo: *“[...] essa qualidade acaba mudando de um usuário comum que vai dar uma resposta simples e nem ser tão funcional para um outro usuário que responde já com uma implementação mais elaborada e mais funcional”* [E12]. Com relação ao fator **complemento à documentação oficial**, o entrevistado E13 discorda: *“Complemento à documentação oficial, esse eu não concordo. Esse eu acho que é mais ao contrário. Eu acho que as fontes oficiais são um complemento das fontes não oficiais. A primeira escolha são as fontes não oficiais, porque a documentação oficial não tem condições de ter essa abrangência inteira com resoluções de problemas bem específicos”* [E13].

No caso de **resolução de problemas específicos, facilidade de acesso, exemplos de implementação e diferentes pontos de vista**, todos os entrevistados concordaram que são fatores que motivam o uso de fontes não oficiais. Alguns dos entrevistados avaliam esses fatores da seguinte forma: *“O que eu acho que faz mais sentido aqui são os diferentes pontos de vista. Você tem determinados desenvolvedores ou várias pessoas opinando sobre determinada solução. Aquilo ali faz diferença”* [E1]; *“Com relação à resolução de problemas específicos, com certeza [me motiva]. Até porque a documentação oficial não tem condições de ter essa abrangência inteira, de fazer resoluções de problemas bem específicos”* [E13]; e *“A facilidade de acesso, resolução de problemas [específicos] e exemplos de implementação são os fatores que mais vejo no caso de [fontes] não oficiais”* [E14].

Questionando os desenvolvedores sobre eles perceberem ou não os fatores que motivam o uso de fontes não oficiais em seu dia a dia, 11 desenvolvedores afirmaram que percebem todos os fatores em seu dia a dia. Os entrevistados E3, E6 e E9 disseram que não percebem **documentação incompleta e fonte confiável**: *“Só a documentação incompleta que eu nunca vivenciei. Então, pra mim, isso é meio estranho, a documentação oficial*

não estar completa” [E3]; *“Percebo todos, menos esses que eu falei que discordo que são os fatores fonte confiável e documentação incompleta”* [E6]; e *“Eu não percebo muito documentação incompleta”* [E9].

Além disso, foi perguntado aos entrevistados se eles percebiam alguma motivação para a utilização de fontes não oficiais que não foi incluída na rede apresentada. Dos 14 desenvolvedores entrevistados, 8 perceberam novas motivações. Os entrevistados E9, E12 e E14 citaram a **interação com outros desenvolvedores** como uma motivação: *“Acho que a interação, esse trabalho em comunidade”* [E9]; *“Feedbacks, que seria perguntar nesses fóruns não oficiais e ter alguém ali que poderia te dar uma resposta”* [E12]; e *“Eu acho que aqui poderia entrar essa questão da validação da comunidade, no caso de alguns fóruns. [...] Eu acho que é um fator que motiva a utilização porque a gente, geralmente, encontra algumas maneiras de fazer a mesma coisa de modos diferentes de resolver aquele mesmo problema”* [E14]. Relacionado a essa motivação, o entrevistado E5 citou a motivação **sentimento de pertencimento à comunidade de desenvolvedores**: *“Tem aquela questão do sentimento de pertencimento”* [E5].

O entrevistado E2 citou a **falta de atualização da documentação oficial** como motivação: *“[...] a falta de atualização das fontes oficiais. Se ela não está atualizada, não tem a explicação de alguma coisa”* [E2]. Além disso, ele citou como motivação **ferramenta de busca ineficaz na documentação oficial**: *“Eu até adicionaria outro motivo, que é a falta de uma ferramenta de busca na fonte oficial que seja boa”* [E2]. Segundo ele, uma ferramenta de busca eficaz o incentivaria a usar mais a documentação: *“Mas se tivesse uma ferramenta de busca boa nas documentações oficiais, eu usaria bem mais”* [E2]. Para o entrevistado E4, outra motivação é **informação em outros idiomas**: *“Tem a questão do idioma de explicação. [...] ter a documentação em português em fontes não oficiais, eventualmente de forma pedagógica, auxilia bastante”* [E4]. O entrevistado E13 citou a **velocidade em encontrar a informação desejada**: *“Se eu tenho uma dúvida e eu preciso resolver aquele problema, a velocidade que eu vou encontrar uma pesquisa, em comparação a eu ir atrás da documentação oficial, é muito maior [em fontes não oficiais]. [...] Se você fizer uma pergunta no Google ou no próprio ChatGPT, você vai ter um tempo de resposta muito maior e que auxilia bastante, principalmente para quem trabalha com entregas contínuas”* [E13]. Além disso, o participante E13 citou a **abrangência de conteúdo** como motivação: *“É para variar com relação ao tipo de abrangência de conteúdo. Se for uma pergunta teórica, eu tenho uma tendência muito maior a ir atrás de fontes não oficiais”* [E13].

A partir das respostas dos entrevistados, a rede que representa os fatores que motivam os desenvolvedores a utilizar fontes não oficiais na pesquisa de opinião foi refinada, incluindo os novos fatores citados por eles, dando origem à Figura 13. Cores foram atribuídas a alguns fatores, conforme explicado na Seção 3.2.3. Nesta rede, o fator **fonte confiável** foi marcado com a cor vermelha, pois 8 participantes discordaram deste fator. Os fatores **falta de atualização da documentação oficial**, **informações em outros idiomas**, **interação com outros desenvolvedores** e **velocidade em encontrar a informação desejada** foram adicionados à rede e indicados pela cor verde. Os fatores **documentação incompleta** e **exemplos de implementação** foram ajustados para **documentação oficial incompleta** e **exemplos práticos de implementação**, respectiva-

mente, e foi atribuída a cor azul. O fator documentação incompleta foi alterado para **documentação oficial incompleta** para evitar equívocos de interpretação. Por fim, o fator **exemplos de implementação** foi ajustado com base nas respostas dos participantes que citaram “exemplos práticos”.

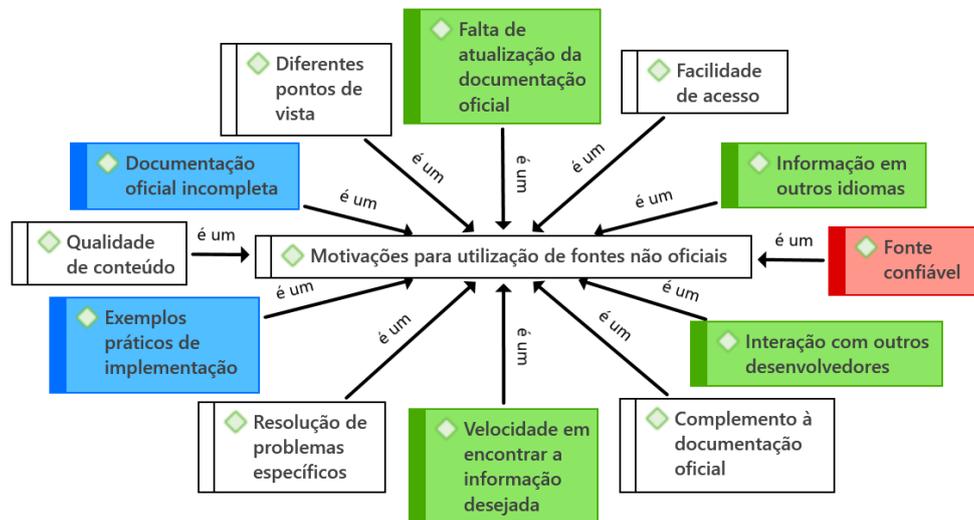


Figura 13. Refinamento das motivações para utilização de fontes não oficiais.

Os novos fatores “sentimento de pertencimento à comunidade de desenvolvedores”, “ferramenta de busca ineficaz na documentação oficial” e “abrangência de conteúdo” foram agrupados com os fatores **interação com outros desenvolvedores**, **velocidade em encontrar a informação desejada** e **complemento à documentação oficial**, respectivamente. Os demais códigos foram agrupados da seguinte forma: “facilidade na busca pela informação” associado à **velocidade em encontrar a informação desejada**; “exemplos práticos” associado a **exemplos práticos de implementação**; “facilidade de entendimento”, “detalhamento”, “objetividade” e “boa estruturação de conteúdo” associados à **qualidade de conteúdo**; “colaboração da comunidade” associado à **interação com outros desenvolvedores**; e “quantidade de soluções encontradas” associado a **diferentes pontos de vista**. A tabela com os códigos pode ser consultada em <https://doi.org/10.5281/zenodo.10076944>.

Sub-QP7: Quais fatores afastam os desenvolvedores de software do consumo informações sobre a plataforma tecnológica de ECOS em fontes não oficiais em seu dia a dia?

Por meio desta subquestão, buscou-se identificar os fatores que fazem com que os desenvolvedores se afastem de fontes não oficiais para obter informações sobre uma plataforma tecnológica de ECOS. Com os códigos identificados por meio das respostas dos participantes, criou-se a categoria **Fatores que afastam do uso de fontes não oficiais** e foi gerada a rede que é apresentada na Figura 14.

O fator mais citado pelos participantes com relação ao que afasta do uso de fontes não oficiais foi a **falta de confiabilidade**. Sobre esse fator, o entrevistado E1 ressaltou a dificuldade em avaliar a confiabilidade das informações: “*Eu não tenho a confiabili-*

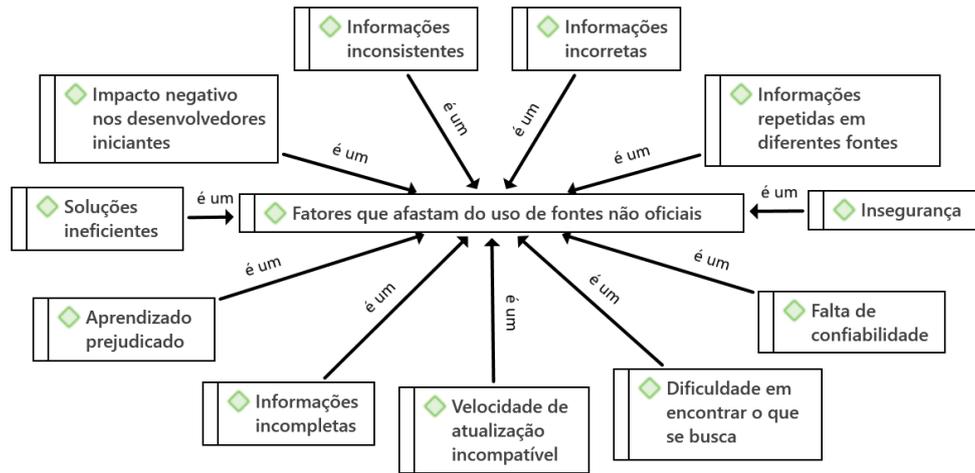


Figura 14. Fatores que afastam do uso de fontes não oficiais.

dade de que se aquilo que eu estou consumindo é uma coisa boa ou não, se vai causar algum tipo de problema no desenvolvimento do software ou se vai influenciar em algum aspecto não funcional como performance ou escalabilidade” [E1]. A sensação de falta de conhecimento completo também foi destacada pelos entrevistados com relação à confiabilidade como, por exemplo: “Quando a gente consome informações em fontes não oficiais, mesmo que seja em sites ou plataformas de ensino ou até através de vídeos do YouTube, a gente realmente não está tendo uma informação completa. Eles, às vezes, resumem muito o conteúdo e passam o que acham importante. Então, eu acho isso meio ruim, porque tu não tem o conhecimento completo do uso de alguma coisa” [E3]. O entrevistado E11 destacou o ceticismo com relação à informação: “A possibilidade de eu estar consumindo informação que é errada, eu aplicar isso no meu projeto e algo de ruim acontecer” [E11].

Em seguida, o segundo fator mais citado foi **informações incompletas**. Os entrevistados ressaltaram a falta de detalhamento, informações muito resumidas e/ou limitadas: “Mastigam muito o conteúdo” [E3]; “Tem coisas que estão incompletas. Às vezes, na documentação oficial pode faltar alguma coisa, nas não oficiais, às vezes, falta muita coisa” [E7]; e “Eu acho que a profundidade do assunto, porque a gente tem vídeos que, por mais que sejam longos, não abrangem certas coisas. No trabalho, vocês podem se deparar com alguma coisa que você não vai saber e aquelas horas que você consumiu não vão ser suficientes. Você vai ter que se submeter a outros tipos de pesquisa e, em algum momento, entrar na documentação oficial, justamente para fazer certos tratamentos e análises” [E13].

Sobre o fator **insegurança**, os entrevistados ressaltaram que se sentem inseguros ao consumirem informações em fontes não oficiais: “Às vezes, uma pessoa está te apresentando um código, só que esse código possui vulnerabilidades. Então, se você está desenvolvendo alguma coisa, esse código pode ser prejudicial [...] pode ter brechas de segurança” [E4]; e “Eu acho que tem um aspecto de cibersegurança, porque, muitas vezes, as soluções envolvem utilizar bibliotecas de terceiros. É muito comum que a gente pegue projetos corporativos grandes, com dependências de bibliotecas de terceiros que

“você nunca ouviu falar na vida, sabe? [...] Algumas bibliotecas nasceram agora ou não foram comprovadamente mostradas como seguras para desenvolvedores colocarem em projetos. O uso de fontes não oficiais pode levar a isso. Eu considero um grande aspecto negativo” [E5].

Com relação ao fator **aprendizado prejudicado**, alguns entrevistados ressaltaram que desenvolvedores iniciantes podem ter dificuldade para analisar a performance das soluções encontradas como, por exemplo: *“[...] você pode não achar a melhor solução para o seu problema usando fontes não oficiais. [...] Às vezes, não é porque está funcionando que seja a melhor forma de fazer. Acho que é um aspecto negativo que afeta programadores juniores. Talvez, eles acabem trazendo problemas, que eles não saibam que vão trazer por causa da falta de experiência, para dentro de um projeto grande” [E2].* Sobre esse fator, o entrevistado E3 ressaltou o conhecimento superficial que as fontes não oficiais apresentam: *“Quando você utiliza para conhecimento, o site não oficial não abrange toda a explicação sobre a tecnologia. Ele foca em uma problemática e resolve aquilo. Quando você precisa de uma informação mais aprimorada, as fontes não oficiais não conseguem abranger isso. Além disso, quando você consome informações em fontes não oficiais, você tem o conhecimento muito superficial do que realmente significa aquela biblioteca, framework ou API” [E3],* o que pode contribuir para um **impacto negativo nos desenvolvedores iniciantes**.

Além disso, os entrevistados citaram que **informações inconsistentes, informações incorretas, dificuldade em encontrar o que se busca, informações repetidas em diferentes fontes, soluções ineficientes e velocidade de atualização incompatível** são fatores que os afastam de fontes não oficiais: *“A informação podem variar nas várias fontes. Então, eu posso, por exemplo, encontrar uma coisa x no site x. Às vezes, até no próprio site x, num outro post eu vou encontrar a informação y. Então, as informações não são consistentes porque são pessoas diferentes que estão respondendo ou estão criando as informações tanto em blog, quanto em fóruns ou em vídeos do YouTube. As informações são muito inconsistentes” [E1]; “Eu acho que tem muita coisa errada. Tem muita gente orientando de um modo que não é muito ‘performático’. Você pode se confundir muito pesquisando” [E10]; “Tem tantas perguntas semelhantes que se você tiver um problema muito específico, você vai achar respostas para problemas que você não tem ainda” [E2]; “É muita repetição de coisas e de perguntas. É como se as informações não fossem filtradas. [...] Seria tão mais fácil se tivesse um negócio que automatizasse para dizer: ‘Olha, já perguntaram sobre isso e a resposta está aqui’. Assim, você não sairia caçando de um a um até encontrar [o que quer]” [E8]; “Muitas vezes, a informação que a gente pega pode até funcionar, mas não é o melhor jeito de se fazer. São soluções ineficientes” [E7]; e “O que mais me desagrada é essa velocidade de atualização [da informação] que não é compatível, na maioria das vezes, com a velocidade de lançamento de atualização de determinadas tecnologias” [E4].*

5. Discussão

Ao analisar os resultados obtidos nas duas etapas, é possível identificar semelhanças e diferenças quanto ao consumo de informações sobre tecnologias em ECOS. Considerando as respostas dos 50 desenvolvedores de software participantes da pesquisa de opinião, com

relação ao consumo por faixa etária, é possível notar que, entre os participantes de 20 a 29 anos (a maioria dos respondentes desta etapa), há o maior consumo de informação no formato de fóruns. Essa tendência se repete para as demais faixas etárias, com exceção do grupo com mais de 50 anos, que tem preferência por textos. Quando essa relação é feita com base no nível de experiência dos participantes, considerando a visão de Carver et al. (2016), é possível perceber uma tendência também para a preferência por fóruns para obtenção de conhecimento em todos os níveis. O segundo formato de informações mais recorrente foi utilização de vídeos, em todos os níveis de experiência.

Considerando as respostas dos 14 desenvolvedores de software participantes do estudo de campo, com relação ao consumo por faixa etária, a maioria dos participantes também possui idades de 20 a 29 anos e consomem a maior parte das informações sobre tecnologia em ECOS no formato de texto. Essa tendência se repete para as demais faixas etárias. Quando essa relação é feita com base no nível de experiência dos participantes, é possível perceber uma tendência também para a preferência por textos para obtenção de conhecimento em todos os níveis. O segundo formato de informações mais recorrente também foi utilização de vídeos, em todos os níveis de experiência.

Partindo de Wang et al. (2013), que relata que o consumo de informação é criado por meio de hábito e do valor emocional, é factível relatar que os fóruns permitem a troca de conhecimento entre diferentes visões de desenvolvedores. Partindo da dimensão conativa de DX [Fagerholm e Münch 2012], isso contribui para o sentimento de comunidade e valorização das contribuições, aspecto bem perceptível em ambientes de desenvolvimento colaborativo, como ECOS. O estudo de campo conduzido permitiu verificar que esse sentimento é de fato percebido pelos desenvolvedores, conforme o relato dos entrevistados E5 e E9: “*Tem aquela questão do sentimento de pertencimento*” [E5]; e “*Acho que a interação [é uma motivação], esse trabalho em comunidade*” [E9].

No caso de vídeos, formato de informação bastante citado em ambas as etapas, os relatos foram mais associados à sua característica didática, sendo a preferência para quando se quer aprender uma tecnologia. Esse fato foi relatado pelos entrevistados E3, E6 e E13: “*Eu acho muito explicativo ver vídeos. Por ter pessoas explicando, eu entendo melhor*” [E3]; “*Assisto a videos como forma de simplificar o que quero entender*” [E6]; e “*Eu utilizo mais os vídeos, pois são mais longos e podem trazer mais informações*” [E13].

Um formato de consumo de informação que não foi citado na pesquisa de opinião, mas que apareceu com uma certa frequência nas respostas dos participantes do estudo de campo, foi o uso de *chatbots* alimentados por IA. Esse fato está muito ligado à popularização do ChatGPT entre os desenvolvedores. Para eles, os principais benefícios dessa ferramenta são a facilidade e a velocidade de encontrar respostas para os diversos problemas: “*Hoje, a gente tem o ChatGPT que gera até exemplos atualizados. Você só digita e a resposta tá lá*” [E10]; e “*Esse tempo de acesso ao documento oficial é bem maior em comparação às fontes não oficiais. Se você fizer uma pergunta no Google ou no próprio ChatGPT hoje, você vai ter um tempo de resposta muito menor e que auxilia bastante*” [E13].

Ao analisar os novos conjuntos de fatores que atraem e de fatores que afastam os desenvolvedores do uso da documentação oficial nos portais de ECOS, refinados com os

resultados do estudo de campo (Figuras 11 e 12), vale destacar que grande parte deles está associada às características de transparência, corroborando com Sukale e Pfaf (2014). As características Informativo e Entendimento e suas subcaracterísticas, conforme a visão de Leite e Cappelli (2010), são as que mais estão associadas. Como exemplos, é possível associar o fator **documentação completa** à subcaracterística completude (Informativo) e também o fator **objetividade** às subcaracterísticas acurácia (Informativo) e concisão (Entendimento). Essa associação está alinhada aos relatos de Meng et al. (2018) e Naghshzan et al. (2021) sobre considerar integridade, entendimento, clareza e concisão como fatores de impacto na interação com a documentação oficial. A lista completa de associações pode ser visualizada em <https://doi.org/10.5281/zenodo.10076944>.

Ao analisar os novos conjuntos de fatores que motivam, refinados com os resultados do estudo de campo, e de fatores que afastam os desenvolvedores do uso de fontes não oficiais (Figuras 13 e 14), é possível destacar que a principal alteração realizada foi a remoção do fator **fonte confiável** das motivações, devido a discordância de grande parte dos desenvolvedores participantes do estudo de campo. As principais justificativas estão relacionadas à necessidade de verificação e validação das informações antes de serem incorporadas aos projetos, para evitar problemas de vulnerabilidade e de desempenho dos códigos. Este fato está relacionado à característica Auditabilidade que contribui para a transparência, conforme Leite e Cappelli (2010). Em contrapartida, esse fator foi transformado em **falta de confiabilidade** no conjunto de fatores que afastam do uso de fontes não oficiais. Nesse conjunto, também foi destacado que o uso de fontes não oficiais pode ter um **impacto negativo nos desenvolvedores iniciantes**, uma vez que eles podem ser induzidos a utilizarem soluções ruins quando não conseguem identificar os problemas mencionados.

Partindo da Teoria de Engajamento em Redes Sociais [Di Gangi e Wasko 2016], que aborda transparência como uma dimensão de análise de interações, e como uma contribuição ao desafio citado por Nunes et al. (2017) no I GranDSI-BR, os resultados desta pesquisa permitem listar algumas implicações para a prática na forma de sugestões para que as organizações centrais possam melhorar os portais de ECOS a fim promover maior transparência e engajamento:

1) **Criação ou melhoria de fóruns**: como a primeira opção dos desenvolvedores de software para a busca de conhecimento é por meio de fóruns, as organizações centrais precisam priorizar a criação ou manutenção desses canais de comunicação nos portais, facilitando o seu acesso para os desenvolvedores e mediando as discussões. Dessa forma, é possível proporcionar um ambiente que crie uma conexão, por meio do hábito e valores sociais e emocionais, entre a comunidade de desenvolvedores e o ECOS, fatores estes agrupados na dimensão conativa de DX [Fagerholm e Münch 2012];

2) **Melhoria da documentação oficial**: com base nos relatos dos desenvolvedores, as organizações precisam estruturar a documentação de forma a facilitar a busca pela informações e mantê-las sempre atualizadas nos portais. Além disso, há a necessidade de se criar seções com a resolução dos problemas específicos mais recorrentes no uso da tecnologia, para evitar que os desenvolvedores busquem canais de terceiros para a solução, conforme citado por Meng et al. (2018). Isso influencia diretamente a percepção sobre a

infraestrutura da tecnologia, na dimensão cognitiva de DX [Fagerholm e Münch 2012];

3) **Disponibilização do conteúdo por meio de vídeos:** muitos desenvolvedores preferem obter conhecimento por meio de vídeos, devido ao cunho mais didático. Dessa forma, as organizações centrais podem diversificar os formatos de apresentação dos conteúdos da documentação (vídeos, textos e imagens) para atender às diferentes preferências da comunidade de ECOS. Outra possibilidade é criar uma plataforma em que os próprios desenvolvedores possam disponibilizar vídeos compartilhando conhecimento sobre a documentação, sendo uma forma da organização receber *feedback* sobre o seu conteúdo e fortalecer o senso de comunidade, valorizando o trabalho e as contribuições dos desenvolvedores - dimensões afetiva e conativa de DX [Fagerholm e Münch 2012].

4) **Disponibilização de IA para auxiliar as buscas:** alguns desenvolvedores citaram que consultam *chatbots* que utilizam IA para tirar dúvidas e adquirir conhecimento sobre determinada tecnologia. Neste sentido, as organizações centrais podem disponibilizar um mecanismo com uso de IA que facilite encontrar as informações contidas nas documentações oficiais para responder as perguntas dos desenvolvedores. Como muitos desenvolvedores relataram que acessam fontes não oficiais para obterem exemplos práticos e que estejam relacionados ao contexto deles, seria importante que esse mecanismo gerasse exemplos, de acordo com o contexto apresentado pelos desenvolvedores, baseados nas boas práticas informadas na documentação oficial. Isso também influencia a percepção sobre a infraestrutura da tecnologia, na dimensão cognitiva de DX [Fagerholm e Münch 2012] e pode engajar mais desenvolvedores no uso da documentação oficial, por meio da confiabilidade e credibilidade que eles atribuem à organização central.

6. Considerações Finais

Este artigo apresentou os resultados de um estudo para investigar os fatores associados às formas de consumo de informação que influenciam na decisão dos desenvolvedores de software sobre onde buscar o conhecimento acerca da plataforma tecnológica de ECOS. A partir de análises quantitativas e qualitativas das 50 respostas coletadas na pesquisa de opinião e das 14 entrevistas realizadas no estudo de campo, foi possível traçar um panorama sobre as formas de consumo de informação por desenvolvedores e identificar quatro conjuntos de categorias de fatores associados.

Partindo da Teoria de Engajamento em Redes Sociais (ver Seção 2.4) [Di Gangi e Wasko 2016], este trabalho apresenta uma contribuição teórica para a dimensão de transparência na análise de interações. Os resultados deste estudo demonstraram que a transparência tem um impacto relevante na forma como os desenvolvedores interagem com os portais de ECOS, sendo muitas das preferências e necessidades apontadas relativas às características que compõem esse requisito [Leite e Cappelli 2010]. Com relação a contribuições para a prática e para o desafio apresentado por Nunes et al. (2017) no I GranDSI-BR, profissionais e pesquisadores de ECOS podem encontrar algumas sugestões, formuladas com base nos relatos dos participantes e na visão das dimensões de DX [Fagerholm e Münch 2012], para promover transparência e engajamento nos portais de ECOS.

Como trabalhos futuros, é possível destacar: (i) replicar este estudo com desenvolvedores de outras nacionalidades a fim de verificar semelhanças e diferenças, a partir do impacto de aspectos culturais, nas formas de consumo de informação sobre uma plataforma tecnológica de ECOS; (ii) investigar o princípio da persuasão e a relação com a ética no contexto de engajamento em portais de ECOS, de modo a criar estratégias que possam ser utilizadas pelas organizações centrais para manter a comunidade de desenvolvedores contribuindo para a plataforma tecnológica comum de um ECOS; e (iii) realizar estudos de observação com desenvolvedores para entender como ocorrem as interações com as interfaces dos portais e identificar possíveis padrões de comportamento aliados às formas de consumo de informações.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001 e Proc. 88887.928989/2023-00, CNPq (Proc. 316510/2023-8), FAPERJ (Procs. E-26/210.688/2019 e 211.583/2019) e UNIRIO (PPQ 2023). O segundo e terceiro autores agradecem à Universidade Federal Fluminense (UFF) e à Universidade Federal do Pará (UFPA) o apoio, respectivamente.

Referências

- [Basili 1992] Basili, V. R. (1992). Software modeling and measurement: The goal/question/metric paradigm. Technical report, USA.
- [Carver et al. 2016] Carver, J. C., Dieste, O., Kraft, N. A., Lo, D., and Zimmermann, T. (2016). How practitioners perceive the relevance of esem research. In *Proceedings of the 10th ACM/IEEE International Symposium on Empirical Software Engineering and Measurement, ESEM '16*, New York, NY, USA. Association for Computing Machinery.
- [Corbin e Strauss 2014] Corbin, J. and Strauss, A. (2014). *Basics of Qualitative Research: Techniques and Procedures for Developing Grounded Theory*. SAGE Publications.
- [Di Gangi e Wasko 2016] Di Gangi, P. M. and Wasko, M. M. (2016). Social media engagement theory: Exploring the influence of user engagement on social media usage. *Journal of Organizational and End User Computing (JOEUC)*, 28(2):53–73.
- [Etta et al. 2023] Etta, G., Sangiorgio, E., Di Marco, N., Avalle, M., Scala, A., Cinelli, M., and Quattrocioni, W. (2023). Characterizing engagement dynamics across topics on facebook. *PloS one*, 18:e0286150.
- [Fagerholm e Münch 2012] Fagerholm, F. and Münch, J. (2012). Developer experience: Concept and definition. In *2012 International Conference on Software and System Process (ICSSP)*, pages 73–77.
- [Flick 2009] Flick, U. (2009). *Introdução à pesquisa qualitativa*. Biblioteca Artmed : Métodos de pesquisa. Artmed, 3 edition.
- [Fontão et al. 2020] Fontão, A., Santos, R., and Dias-Neto, A. C. (2020). Devgo: Um modelo para governança de desenvolvedores em ecossistema de software móvel a par-

tir de developer relations. In *Anais Estendidos do XVI Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação*, SBSI 2020, Porto Alegre, RS, Brasil. Sociedade Brasileira de Computação.

- [Gil 2022] Gil, A. C. (2022). *Como elaborar projetos de pesquisa*. Atlas, 7 edition.
- [Greiler et al. 2022] Greiler, M., Storey, M., and Noda, A. (2022). An actionable framework for understanding and improving developer experience. *IEEE Transactions on Software Engineering*, pages 1411–1425.
- [Guest et al. 2006] Guest, G., Bunce, A., and Johnson, L. (2006). How many interviews are enough? *Field Methods - FIELD METHOD*, 18:59–82.
- [Haji et al. 2023] Haji, W., Aditya, S., Ainin, A., and Susilawati Islam, S. (2023). Social media engagement as mediator: Does content vividness predict purchase intention? pages 238–243.
- [Hanssen e Dybå 2012] Hanssen, G. and Dybå, T. (2012). Theoretical foundations of software ecosystems. In *Proceedings of the 4th International Workshop on Software Ecosystems (IWSECO) - 3rd International Conference on Software Business (ICSOB)*, volume 879, pages 6–17.
- [Jansen et al. 2009] Jansen, S., Brinkkemper, S., Finkelstein, A., and Bosch, J. (2009). Introduction to the proceedings of the first workshop on software ecosystems. In *Proceedings of the First Workshop on Software Ecosystems*, CEUR-WS, page 1–2.
- [Kitchenham et al. 2015] Kitchenham, B. A., Budgen, D., and Brereton, P. (2015). *Evidence-Based Software Engineering and Systematic Reviews*. Chapman & Hall/CRC.
- [Leite e Cappelli 2010] Leite, J. C. S. P. and Cappelli, C. (2010). Software transparency. *Business & Information Systems Engineering*, 2:127–139.
- [Lord 2007] Lord, K. M. (2007). *The Perils and Promise of Global Transparency: Why the Information*. State University of New York Press, New York, USA.
- [Manikas 2016] Manikas, K. (2016). Revisiting software ecosystems research. *Journal of Systems and Software*, 117:84–103.
- [Meireles et al. 2019] Meireles, A. I., Santos, R. P., and Cappelli, C. (2019). Um instrumento para avaliação e sugestões de mecanismos de transparência em portais de ecossistemas de software. *iSys - Revista Brasileira de Sistemas de Informação*, 12(6):05–38.
- [Meng et al. 2018] Meng, M., Steinhardt, S., and Schubert, A. (2018). Application programming interface documentation: What do software developers want? *Journal of Technical Writing and Communication*, 48(3):295–330.
- [Naghshzan et al. 2021] Naghshzan, A., Guerrouj, L., and Baysal, O. (2021). Leveraging unsupervised learning to summarize apis discussed in stack overflow. In *2021 IEEE 21st International Working Conference on Source Code Analysis and Manipulation (SCAM)*, pages 142–152.

- [Nunes et al. 2017] Nunes, V. T., Cappelli, C., and Ralha, C. G. (2017). Transparency in information systems. In Boscaroli, C., Araujo, R. M., and Maciel, R. S. P., editors, *I GrandDSI-BR - Grand Research Challenges in Information Systems in Brazil 2016 - 2026*, chapter 7, pages 73–89. Sociedade Brasileira de Computação, Porto Alegre.
- [Parracho et al. 2023] Parracho, T. M., Zacarias, R. O., Seruffo, M. C. R., and Santos, R. P. (2023). I didn't find what i wanted - how do developers consume information in software ecosystems portals? In *Proceedings of the XIX Brazilian Symposium on Information Systems, SBSI '23*, page 143–150, New York, NY, USA. Association for Computing Machinery.
- [Pereira et al. 2020] Pereira, A., Cappelli, C., Baião, F., Nunes, V., and Diirr, B. (2020). Ontotrans: An ontology on transparency. In *Anais do VIII Workshop de Computação Aplicada em Governo Eletrônico*, pages 84–95, Porto Alegre, RS, Brasil. Sociedade Brasileira de Computação.
- [Ribeiro et al. 2022] Ribeiro, B. B., Costa, C., and Pereira dos Santos, R. (2022). Understanding and analyzing factors that affect merge conflicts from the perspective of software developers. *Journal of Software Engineering Research and Development*, 10:12:1–12:17.
- [Santos et al. 2016] Santos, R., Cappelli, C., Maciel, C., and Leite, J. C. S. P. (2016). Transparência em ecossistemas de software. In *WDES'16: Anais do X Workshop em Desenvolvimento Distribuído de Software, Ecossistemas de Software e Sistemas-de-Sistemas*, pages 75–79, Porto Alegre, RS, Brasil. Sociedade Brasileira de Computação.
- [Santos 2016] Santos, R. P. (2016). *Managing and Monitoring Software Ecosystem to Support Demand and Solution Analysis*. Tese de doutorado, COPPE/UFRJ, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil.
- [Sedhain et al. 2024] Sedhain, A., Diwanji, V., Solomon, H., Leon, S., and Kuttal, S. K. (2024). Developers' information seeking in question answer websites through a gender lens. *Journal of Computer Languages*, 79:101267.
- [Singer et al. 2008] Singer, J., Sim, S. E., and Lethbridge, T. C. (2008). Software engineering data collection for field studies. In *Guide to Advanced Empirical Software Engineering*, pages 9–34. Springer.
- [Steglich et al. 2023] Steglich, C., Marczak, S., dos Santos, R. P., Guerra, L., Mosmann, L., Moreira, M., and Perin, M. (2023). Factors that affect developers' decision to participate in a mobile software ecosystem. *Journal of Systems and Software*, 205:111808.
- [Storer et al. 2021] Storer, K., Sampath, H., and Merrick, M. (2021). "it's just everything outside of the ide that's the problem": Information seeking by software developers with visual impairments. pages 1–12.
- [Sukale e Pfaff 2014] Sukale, R. and Pfaff, M. S. (2014). Quodocs: Improving developer engagement in software documentation through gamification. In *CHI '14 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems, CHI EA '14*, page 1531–1536, New York, NY, USA. Association for Computing Machinery.

[Wang et al. 2013] Wang, J., Zhu, Z., Huang, R., and Zhang, Y. (2013). Research on information consumption demand of consumers in the informationalized consumption mode. In *2013 6th International Conference on Information Management, Innovation Management and Industrial Engineering*, volume 2, pages 45–49.