



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA - CCET
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA - PPGI

FATORES SOCIAIS E HUMANOS NA GERÊNCIA DE REQUISITOS EM
ECOSSISTEMAS DE SOFTWARE

Rodrigo Feitosa Gonçalves

Orientador
Rodrigo Pereira dos Santos

RIO DE JANEIRO, RJ - BRASIL
AGOSTO DE 2023

FATORES SOCIAIS E HUMANOS NA GERÊNCIA DE REQUISITOS EM
ECOSSISTEMAS DE SOFTWARE

Rodrigo Feitosa Gonçalves

DISSERTAÇÃO APRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENÇÃO
DO TÍTULO DE MESTRE PELO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
INFORMÁTICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE
JANEIRO (UNIRIO). APROVADA PELA COMISSÃO EXAMINADORA ABAIXO
ASSINADA.

Aprovada por:



Rodrigo Pereira dos Santos, D.Sc. - UNIRIO



Paulo Sérgio Medeiros dos Santos, D.Sc. - UNIRIO



Vera Maria Benjamim Werneck, D.Sc - UERJ

RIO DE JANEIRO, RJ - BRASIL

AGOSTO DE 2023

Catálogo informatizado pelo(a) autor(a)

G635 Gonçalves, Rodrigo Feitosa
Fatores Sociais e Humanos na Gerência de
Requisitos em Ecossistemas de Software / Rodrigo
Feitosa Gonçalves. -- Rio de Janeiro, 2023.
148 f

Orientador: Rodrigo Pereira dos Santos.
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do
Estado do Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação
em Informática, 2023.

1. Ecossistemas de Software. 2. Gerência de
Requisitos. 3. Fatores Sociais e Humanos em
Engenharia de Software. I. Santos, Rodrigo Pereira
dos, orient. II. Título.

Dedico a Deus, meus pais e irmãos. Em especial a minha irmã Márcia (*in memoriam*),
cuja presença foi essencial em minha vida.

Agradecimentos

Primeiramente, gostaria de agradecer a Deus e a minha família, em especial aos meus pais, Maria Lima e José Farias, pela educação e incentivo ao longo desta jornada. Agradeço também por suas renúncias em prol da minha dedicação incansável, suportando minha ausência durante esses dois anos. Agradeço também aos meus amigos Aline, Clinton e Italo, por todo apoio e companheirismo.

Desejo expressar meus sinceros agradecimentos ao professor e orientador, Rodrigo Pereira dos Santos. Suas orientações foram essenciais para o desenvolvimento desta dissertação. Sob sua orientação, encontrei inspiração para alcançar meu potencial máximo, e suas palavras motivadoras foram um impulso fundamental ao longo dessa jornada. Esta dissertação é um reflexo do seu comprometimento e dedicação em incentivar o meu crescimento e, por isso, foi uma honra tê-lo como orientador. Também quero agradecer ao doutorando e professor, Paulo Malcher, por sua colaboração diligente e conselhos perspicazes, que me guiaram por todas as etapas da minha pesquisa. Aceitou o desafio de contribuir significativamente para a evolução desta dissertação, e sou grato pela paciência, compreensão e dedicação demonstradas durante nossos momentos de colaboração.

Agradeço aos alunos e professores que participaram das reuniões e prévias de apresentação do Laboratório de Engenharia de Sistemas Complexos (LabESC), em especial a Juliana Carvalho, Rodrigo Zacarias, Barbara Ribeiro, Luiz Costa e Alexandre Barbosa que contribuíram indiretamente com este trabalho.

Aos voluntários que abriram mão do seu tempo para contribuir com as entrevistas do estudo de campo e grupo focal. Minha imensa gratidão. A todos os professores do PPGI/UNIRIO que contribuíram para a minha formação por meio de experiências e de ensinamentos que levarei comigo ao longo da vida. E à CAPES pelo apoio financeiro.

Aos membros da banca, Paulo Sérgio Medeiros dos Santos (UNIRIO) e Vera

Maria Benjamim Werneck (UERJ) por terem aceitado me avaliar. Deixo também um agradecimento para aquele que se propõe a ler este trabalho. Espero que ele seja de grande valia e contribua para os seus objetivos.

GONÇALVES, Rodrigo Feitosa. **Fatores Sociais e Humanos na Gerência de Requisitos em Ecossistemas de Software**. UNIRIO, 2023. 148 páginas. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Informática, UNIRIO.

RESUMO

Em ecossistemas de software (ECOS), a gerência de requisitos requer a cooperação e interação de múltiplos atores (i.e., organização central, usuários finais e desenvolvedores externos). A gerência de requisitos é considerada um processo altamente dependente de humanos. Assim, é essencial considerar os fatores sociais e humanos (FSH) ao realizar atividades da gerência de requisitos em ECOS. Nesse contexto, esta dissertação de mestrado tem como objetivo identificar quais FSH influenciam as atividades da gerência de requisitos em ECOS. Para isso, foi conduzida uma *rapid review* para identificar quais FSH influenciam as atividades da gerência de requisitos em ECOS e um estudo de campo por meio de entrevistas semiestruturadas com profissionais que trabalham nas atividades da gerência de requisitos em ECOS. Como resultados, foram identificados 29 FSH que influenciam a gerência de requisitos em ECOS, bem como 9 características contextuais da gerência de requisitos que impactam a importância dos FSH. Também foram identificadas 18 barreiras que os profissionais enfrentam para melhorar os FSH e 29 estratégias utilizadas para superar as barreiras e melhorar os FSH. Por fim, são descritos 4 mecanismos de enfrentamento aos quais os profissionais recorrem quando as barreiras e os fatores não são melhorados o suficiente. As descobertas resultaram na construção de um *framework* de ação para entender e melhorar os FSH nas atividades da gerência de requisitos em ECOS e na instanciação de uma ferramenta com os componentes do *framework*. O *framework*, intitulado *SHFiRM-SECO*, fornece uma referência para os profissionais de requisitos e organizações centrais que desejam criar ambientes de trabalho mais produtivos e eficazes para os profissionais envolvidos na gerência de requisitos em ECOS. Além disso, os resultados auxiliarão os pesquisadores a refinar e explorar essa estrutura em diversos contextos futuros. Alguns resultados indicam que certos FSH podem ser específicos ou recorrentes em ECOS, como a cooperação, múltiplos atores e equipes, e relações de poder. Além disso, barreiras como a abertura do ECOS e a falta de experiência com ECOS podem ser específicas desse contexto. Para melhorar os FSH, identificou-se que é necessário promover interações humanas entre os atores, especialmente por meio da participação de profissionais qualificados, por exemplo, a contratação de evangelista e gerentes de parcerias, bem como de profissionais experientes em ECOS.

Palavras-chave: Ecossistemas de Software, Gerência de Requisitos, Fatores Sociais e Humanos em Engenharia de Software.

GONÇALVES, Rodrigo Feitosa. **Social and Human Factors in Requirements Management in Software Ecosystems**. UNIRIO, 2023. 148 pages. Master's Thesis. Graduate Program in Informatics, UNIRIO.

ABSTRACT

In software ecosystems (SECO), requirements management requires the interaction and cooperation of multiple actors (i.e., keystone, end users, and external developers). Requirements management is considered a highly human-dependent process. Thus, it is essential to consider social and human factors (SHF) when performing requirements management activities in SECO. In this context, this Master's thesis aims to identify which SHF influence requirements management activities in SECO. To this end, we conducted a rapid review to identify which SHF influence requirements management activities in SECO and a field study through semi-structured interviews with professionals working in requirements management activities in SECO. As a result, we identified 29 SHF that influence requirements management in SECO, along with 9 contextual characteristics of requirements management that impact the significance of such SHF. It also identified 18 barriers that practitioners face to improving SHF and 29 strategies used to overcome the barriers and improve SHF. Finally, we describe 4 coping mechanisms professionals appeal to when barriers and factors are not sufficiently improved. The findings supported the development of an actionable framework to understand and improve SHF in requirements management activities in SECO and the instantiation of a tool with the components of the framework. The framework entitled *SHFiRM-SECO* provides a reference for requirements practitioners and keystones that wish to create more productive and effective working environments for practitioners involved in requirements management in SECO. In addition, the results will help researchers to refine and explore this framework in various future contexts. Some results indicate that certain SHF may be specific or recurrent in SECO, such as cooperation, multiple actors and teams, and power relations. In addition, barriers such as the openness of SECO and lack of experience with SECO may be specific to this context. To improve SHF, we identified the need for human interactions among actors, particularly through the involvement of skilled professionals, such as hiring qualified individuals, e.g., evangelists and partnership managers, as well as experienced SECO professionals.

Keywords: Software Ecosystems, Requirements Management, Social and Human Factors in Software Engineering.

Sumário

1	Introdução	1
1.1	Contexto	1
1.2	Motivação	2
1.3	Problema	3
1.4	Objetivo	4
1.5	Procedimentos Metodológicos	5
1.6	Organização	7
2	Fundamentação Teórica	9
2.1	Engenharia de Requisitos	9
2.2	Gerência de Requisitos	10
2.3	Ecosystemas de Software	13
2.4	Características da Gerência de Requisitos em Ecosystemas de Software	15
2.5	Fatores Sociais e Humanos na Engenharia de Software	15
2.6	Trabalhos Relacionados	16
2.7	Considerações Finais	18
3	O Estado da Arte dos Fatores Sociais e Humanos na Engenharia de Requisitos em Ecosystemas de Software	19
3.1	Introdução	19
3.2	Método de Pesquisa	20
3.2.1	Questões de Pesquisa	21
3.2.2	Estratégia de Busca	22
3.2.3	Critérios de Inclusão e Exclusão	22
3.2.4	Processo de Seleção dos Estudos	22
3.2.5	Extração de Dados e Síntese	23
3.3	Resultados	23
3.3.1	Fatores Sociais e Humanos que Influenciam a Engenharia de Requisitos em Ecosystemas de Software (QP1)	25

3.3.2	Características Contextuais da Engenharia de Requisitos em Ecosistemas de Software (Q2)	26
3.3.3	Atividades da Engenharia de Requisitos em Ecosistemas de Software Influenciadas pelos Fatores Sociais e Humanos (QP3)	27
3.3.4	A Influência dos Fatores Sociais e Humanos na Engenharia de Requisitos em Ecosistemas de Software (QP4)	30
3.4	Discussão	30
3.4.1	Fatores Sociais e Humanos que Influenciam a Engenharia de Requisitos em Ecosistemas de Software	31
3.4.2	Características Contextuais da Engenharia de Requisitos em Ecosistemas de Software	32
3.4.3	Atividades da Engenharia de Requisitos em Ecosistemas de Software Influenciadas pelos Fatores Sociais e Humanos	33
3.4.4	Natureza da Influência dos Fatores Sociais e Humanos nas Atividades da Engenharia de Requisitos em Ecosistemas de Software	34
3.5	Ameaças à Validade	37
3.6	Considerações Finais	38
4	Fatores Sociais e Humanos na Perspectiva de Profissionais Envolvidos nas Atividades da Gerência de Requisitos em Ecosistemas de Software	39
4.1	Introdução	39
4.2	Método de Pesquisa	40
4.2.1	Planejamento	41
4.2.2	Execução	43
4.2.3	Procedimento de Análise dos Dados	44
4.3	Resultados	46
4.3.1	Fatores Sociais e Humanos que Influenciam a Gerência de Requisitos em Ecosistemas de Software	46
4.3.1.1	Grupo Social	46
4.3.1.2	Grupo Pessoal	50
4.3.2	Características Contextuais da Gerência de Requisitos em Ecosistemas de Software	54
4.3.3	Barreiras para Melhorar os Fatores Sociais e Humanos	57
4.3.4	Estratégias de Melhoria para os Fatores Sociais e Humanos	61
4.3.5	Mecanismos de Enfrentamento (SQ5)	71
4.4	Discussão	72
4.5	Ameaças à Credibilidade e Confiabilidade	77

4.6	Considerações Finais	79
5	SHFiRM-SECO: Um Framework de Ação para Entender e Melhorar Fatores Sociais e Humanos que Influenciam a Gerência de Requisitos em Ecossistemas de Software	81
5.1	Introdução	81
5.2	Processo de Construção do <i>Framework</i>	83
5.2.1	Levantamento de Informações-Chave	83
5.2.2	Desenvolvimento do <i>Framework</i>	84
5.2.3	Avaliação do <i>Framework</i>	87
5.3	Diretrizes para Utilização do <i>Framework</i>	88
5.4	Ferramenta SHFiRM-SECO	93
5.4.1	Motivação da Ferramenta	93
5.4.2	Requisitos da Ferramenta	94
5.4.3	Arquitetura da Ferramenta	94
5.4.4	Apresentação da Ferramenta	95
5.5	Limitações	98
5.6	Considerações Finais	99
6	Avaliação do Framework	101
6.1	Introdução	101
6.2	Método de Pesquisa	101
6.2.1	Planejamento	102
6.2.2	Execução	106
6.3	Resultados da Avaliação dos Especialistas	107
6.4	Discussão	114
6.5	Limitações	116
6.6	Considerações Finais	116
7	Conclusão	118
7.1	Epílogo	118
7.2	Implicações	120
7.3	Contribuições	122
7.4	Limitações	123
7.5	Trabalhos Futuros	123
	Referências	136
	Apêndice I. Estudos Incluídos na Rapid Review	138

Apêndice II. Roteiro das Entrevistas	139
Apêndice III. Termo de Consentimento e Formulário de Questões Demográficas	141
Apêndice IV. Dados do Grupo Focal	144

Lista de Figuras

Figura 1	Procedimentos metodológicos aplicados na pesquisa	6
Figura 2	Atividades da gerência de requisitos	11
Figura 3	Resultados do processo de seleção dos estudos	24
Figura 4	Número de estudos por ano	25
Figura 5	Número de estudos por país	25
Figura 6	Natureza da influência dos fatores sociais e humanos na ER em ECOS	30
Figura 7	Processo de construção do <i>framework</i>	84
Figura 8	<i>Framework SHFiRM-SECO</i>	86
Figura 9	Cenário de um ECOS genérico	91
Figura 10	Cenário fictício minimalista da gerência de requisitos em ECOS	92
Figura 11	Arquitetura da ferramenta web	95
Figura 12	Tela principal do <i>SHFiRM-SECO</i>	96
Figura 13	Tela com as diretrizes para utilização do <i>SHFiRM-SECO</i>	96
Figura 14	Tela dos componentes e itens do <i>SHFiRM-SECO</i>	97
Figura 15	Tela de exemplo: descrição de um componente do <i>SHFiRM-SECO</i>	97
Figura 16	Tela de exemplo: descrição e avaliação de um item do <i>SHFiRM-SECO</i>	98
Figura 17	Tela de exemplo: sugerir novo item para o componente barreira	98
Figura 18	Tela de avaliações e sugestões do <i>SHFiRM-SECO</i>	99
Figura 19	Questionário do estudo de campo - Parte 1 de 3.	141
Figura 20	Questionário do estudo de campo - Parte 2 de 3.	142
Figura 21	Questionário do estudo de campo - Parte 3 de 3.	143
Figura 22	Questionário do grupo focal - Parte 1 de 5.	144
Figura 23	Questionário do grupo focal - Parte 2 de 5.	145
Figura 24	Questionário do grupo focal - Parte 3 de 5.	146
Figura 25	Questionário do grupo focal - Parte 4 de 5.	147
Figura 26	Questionário do grupo focal - Parte 5 de 5.	148

Lista de Tabelas

Tabela 1	Questões de pesquisa	21
Tabela 2	<i>String</i> de busca	22
Tabela 3	Critérios de seleção	23
Tabela 4	Fatores sociais e humanos que influenciam a ER em ECOS	26
Tabela 5	Características contextuais da ER em ECOS	27
Tabela 6	Fatores sociais e humanos que influenciam as atividades da ER em ECOS	29
Tabela 7	Informações demográficas dos participantes	44
Tabela 8	Ilustração do processo de codificação	45
Tabela 9	Fatores sociais e humanos do grupo social	46
Tabela 10	Fatores sociais e humanos do grupo pessoal	50
Tabela 11	Características contextuais da gerência de requisitos em ECOS	54
Tabela 12	Barreiras para melhorar os fatores sociais e humanos	57
Tabela 13	Estratégias de melhoria para os fatores sociais e humanos	62
Tabela 14	Mecanismos de enfrentamento	71
Tabela 15	Caracterização dos participantes	103
Tabela 16	Dados extraídos dos estudos selecionados	138
Tabela 17	Lista de fatores sociais e humanos apresentados na entrevista	140

Lista de Nomenclaturas

BA	Barreira
CC	Característica Contextual
CE	Critério de Exclusão
CI	Critério de Inclusão
DDS	Desenvolvimento Distribuído de Software
DX	<i>Developer Experience</i>
ECOS	Ecosistema de Software
EM	Estratégia de Melhoria
ER	Engenharia de Requisitos
FSH	Fatores Sociais e Humanos
ME	Mecanismo de Enfrentamento
MSL	Mapeamento Sistemático da Literatura
PA	Participante
QP	Questão de Pesquisa
RM	<i>Requirements Management</i>
RR	<i>Rapid Review</i>
RSL	Revisão Sistemática da Literatura
SBES	Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software
SBQS	Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software
SBSI	Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação
SECO	<i>Software Ecosystem</i>
SHF	<i>Social and Human Factors</i>
SQ	Sub-Questão
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TI	Tecnologia da Informação
WTDSI	Workshop de Teses e Dissertações em Sistemas de Informação

1. Introdução

Este capítulo tem o objetivo de apresentar o contexto, motivação, caracterização do problema, objetivo, questões de pesquisa e os procedimentos metodológicos utilizados nesta dissertação. Ao final deste conteúdo, são apresentadas a organização do documento e uma breve descrição de cada capítulo.

1.1 Contexto

A gerência de requisitos é um processo da engenharia de requisitos (ER) que lida com as mudanças de requisitos ao longo do ciclo de vida do desenvolvimento de software. Esse processo é reconhecido como fundamental para assegurar a entrega de produtos de software adequados e de qualidade (WIBOWO; DAVIS, 2020). Hood et al. (2007) descrevem que a gerência de requisitos abrange o conjunto de procedimentos que suportam o desenvolvimento de requisitos, incluindo planejamento, rastreabilidade, análise de impacto, gerencia de mudanças e outras atividades relacionadas. Além disso, representa a integração entre o desenvolvimento de requisitos e todas as outras disciplinas de engenharia de sistemas, como gerenciamento de configuração e gerenciamento de projetos. O objetivo principal da gerência de requisitos é garantir a consistência entre os requisitos dos produtos e componentes do projeto (HOOD et al., 2007).

Izhar et al. (2018) afirmam que a gerência de requisitos é um processo utilizado pelas organizações para garantir que as necessidades das partes interessadas sejam atendidas. Com isso, a gerência de requisitos tem um impacto significativo na comunicação entre os membros da equipe e todas as partes envolvidas (ALI et al., 2022). Isso ocorre porque as solicitações de mudanças nos requisitos podem surgir em qualquer estágio do processo de desenvolvimento de software (JAYATILLEKE; LAI, 2018; ALI et al., 2022). Portanto, é essencial que as partes interessadas interajam entre si para alcançar os objetivos do projeto (SINHA et al., 2006; LAI; ALI, 2013).

Para Wiesner et al. (2015) e Subarna et al. (2020), o surgimento de novas abordagens de desenvolvimento de software tem apresentado desafios para gerência de requisitos devido duas tendências inter-relacionadas: a crescente complexidade dos sistemas e a responsabilidade do provedor (e.g., organização central) por todo o ciclo de vida do sistema. Damian et al. (2021) citam que a abordagem de ecossistemas de software (ECOS) está se tornando um modo predominante de desenvolvimento de software. ECOS é a interação de software e atores (i.e., organização central, usuários finais e desenvolvedores externos) sobre uma plataforma tecnológica comum, resultando em um conjunto de contribuições que influenciam diretamente ou indiretamente as relações (atores e artefatos) existentes em ECOS (MANIKAS, 2016). Diante disso, a abordagem ECOS é uma representação significativa de como a engenharia de software está sendo executada, i.e., tal que o desenvolvimento está se tornando um processo aberto em um ambiente complexo e distribuído (HANSSEN; DYBÅ, 2012; JANSEN, 2020).

Nesse contexto, as atividades da ER em ECOS são consideradas desafiadoras ao requererem a interação e colaboração de múltiplos atores que estão muitas vezes distantes geograficamente (KNAUSS et al., 2018). Lewellen (2020) e Lewellen (2021) afirmam que os fatores sociais e humanos (FSH) devem ser considerados durante a execução das atividades da ER em ECOS, principalmente no processo da gerência de requisitos. FSH estão relacionados aos fatores ambientais, organizacionais e de trabalho que englobam as interações sociais e as características humanas dos indivíduos, i.e., pessoal, interpessoal, cognitiva, efetiva e psicológica (CARAYON, 2006; MACHUCA-VILLEGAS et al., 2022).

1.2 Motivação

A ER é indiscutivelmente a área da engenharia de software mais dependente da colaboração humana (ALI et al., 2019). Envolve a coleta e análise de informações sobre as necessidades das partes interessadas e sua transformação em requisitos do sistema, exigindo o uso da cognição por parte dos profissionais de requisitos (MAHAJU et al., 2023). Durante os processos da ER, os engenheiros de requisitos precisam se comunicar com as partes interessadas para definir e gerenciar os requisitos (ALSANOOSY et al., 2018). Khan et al. (2013) afirmam que a gerência de requisitos tem uma forte relação com fatores sociais, políticos e culturais. Por sua vez, Mehmood e Zulfqar (2021) destacam que os elementos principais para o sucesso da gerência de requisitos englobam FSH, como comunicação e interação entre as partes interessadas.

No cenário de ECOS, durante as atividades da gerência de requisitos, intensificam-se as interações entre os atores envolvidos. Isso ocorre devido à presença de múltiplos atores distantes geograficamente, pertencentes a diferentes organizações, que se comunicam por meio de múltiplos canais de comunicação abertos e com objetivos distintos. Nessas circunstâncias, características específicas dos ECOS ressaltam a importância dos FSH para a realização das atividades da gerência de requisitos (KNAUSS et al., 2018; LEWELLEN, 2020; DAMIAN et al., 2021).

Alsanoosy et al. (2020) e Hidellaarachchi et al. (2022a) citam a carência de estudos que investiguem FSH na gerência de requisitos. Os autores também destacam a necessidade de estudos que investiguem a influência de vários FSH baseados em diferentes domínios de projeto em organizações com extensa rede de atores e em cenários onde várias equipes estão presentes. Nesse sentido, ECOS são um cenário de grande potencial para a investigação dos FSH na gerência de requisitos. Isso ocorre devido à natureza colaborativa dessa abordagem de desenvolvimento de software, que envolve a participação de múltiplos atores e equipes, muitas vezes distantes geograficamente, que exercem influência sobre as atividades da gerência de requisitos. Diante disso, como a ER é um processo sociotécnico que se estende para gerência de requisitos, torna-se essencial identificar como os FSH influenciam esse processo. Essa compreensão é vital para aproveitar esses fatores e melhorar as atividades da gerência de requisitos em ECOS.

1.3 Problema

A presença de atores pertencentes a várias organizações, que contribuem para os ECOS, traz desafios que podem comprometer a execução das atividades da gerência de requisitos. Os profissionais muitas vezes não consideram FSH (e.g., relações de poder, personalidade, distância geográfica e conhecimento) ao identificar os atores e executar processos da ER, como durante a gerência de requisitos em ECOS (LEWELLEN, 2020). Valença (2013) afirma que na gerência de requisitos em ECOS as dimensões sociais dos atores são frequentemente negligenciadas em prol dos aspectos técnicos, especialmente durante a negociação de requisitos. Mahmood e Zulfqar (2021) afirmam que a omissão dos FSH na gerência de requisitos resulta em projetos de desenvolvimento de software de baixa qualidade. Além disso, a ausência de identificação e explícita consideração dos FSH das partes interessadas durante a condução das atividades da gerência de requisitos resulta em um software inadequado, que não incorpora devidamente os valores humanos.

Cheng e Atlee (2009) e Hidellaarachchi et al. (2022a) afirmam que identificar e compreender o comportamento humano na gerência de requisitos é um problema aberto e extremamente desafiador. Essa questão tem se tornado uma área-chave emergente para pesquisadores no campo da ER. Os autores destacam que a adoção de ações e abordagens práticas a longo prazo seria benéfica tanto para a indústria quanto para a comunidade de pesquisa, permitindo que avanços sejam realizados além do conhecimento atual nessa área. Com isso, os profissionais da indústria e pesquisadores da ER devem pensar além do conhecimento atual da ER e colaborar com outras disciplinas para melhorar os processos da ER. Isso inclui a identificação de melhores métodos para modelar comportamentos sociais e humanos na ER (CHENG; ATLEE, 2009; HIDEELLAARACHCHI et al., 2022a). Hidellaarachchi et al. (2022a) destacam a necessidade de desenvolver ferramentas, *frameworks* e diretrizes que possam identificar e melhorar os FSH nos processos da ER, incluindo a gerência de requisitos.

Considerando o contexto e a motivação desta pesquisa e, principalmente, a falta de estudos e abordagens centrados em FSH na gerência de requisitos, surge a oportunidade de realizar estudos que se concentrem em investigar os FSH que influenciam as atividades da gerência de requisitos em ECOS. Desta forma, o problema desta pesquisa está relacionado à presença da cooperação de múltiplos atores que estão muitas vezes distantes geograficamente e apresentam culturas diferentes, questões sobre os FSH dos atores que podem influenciar as atividades da gerência de requisitos em ECOS, bem como a falta de *frameworks* que possam apresentar estratégias para entender e melhorar FHS que influenciam a gerência de requisitos em ECOS.

1.4 Objetivo

Com base nas características do contexto e problema, é possível formular a principal questão de pesquisa (QP): **Como os fatores sociais e humanos influenciam a gerência de requisitos em ecossistemas de software?** A partir da QP, são definidas algumas sub-questões (SQ):

- **SQ1** - Quais são os **fatores sociais e humanos** que influenciam as atividades da gerência de requisitos em ecossistemas de software?
- **SQ2** - Quais são as **barreiras** que impedem a realização de melhorias nos fatores sociais e humanos que influenciam as atividades da gerência de requisitos em ecossistemas de software?

- **SQ3** - Quais são as **estratégias** que podem ser adotadas para superar as barreiras e melhorar os fatores sociais e humanos que influenciam as atividades da gerência de requisitos em ecossistemas de software?

ECOS são formadas por diferentes atores, que constituem diferentes interesses. Esses atores (i.e., organização central, usuários finais e desenvolvedores externos) possuem características pessoais, interpessoais e organizacionais que muitas vezes não são consideradas na gerência de requisitos e, se forem consideradas, podem influenciar a cadeia de valor para ER, bem como para gerência de requisitos em ECOS (FRICKER, 2009; FRICKER, 2010; LEWELLEN, 2020). Diante disso, o objetivo geral desta pesquisa é propor um *framework* de ação que visa organizar os FSH da gerência de requisitos em ECOS para que pesquisadores e profissionais da indústria possam entender e aplicar estratégias para melhorar FSH em cenários reais. Os *frameworks* de ação demonstram como o ambiente em estudo é continuamente influenciado pelas ações e comportamentos das pessoas e organizações, por meio de conceitos que oferecem clareza conceitual. Com isso, eles fornecem orientações práticas que podem auxiliar profissionais e pesquisadores na compreensão e melhoria iterativa do ambiente em estudo (VOTRUBA et al., 2018; NILSEN, 2020; GREILER et al., 2022).

Após a formulação da QP e do objetivo geral, foram definidos os seguintes objetivos específicos: (1) identificar os FSH que influenciam a gerência de requisitos em ECOS; (2) investigar as características contextuais que impactam a importância dos FSH nas atividades da gerência de requisitos em ECOS; (3) identificar as barreiras que impedem os profissionais de requisitos de melhorar os FSH que influenciam as atividades da gerência de requisitos em ECOS; (4) identificar estratégias para superar as barreiras e melhorar os FSH que influenciam as atividades da gerência de requisitos em ECOS; (5) identificar os mecanismos de enfrentamento que podem ser adotados quando as barreiras e os FSH que influenciam as atividades da gerência de requisitos em ECOS não são superados ou melhorados suficientemente; (6) construir um *framework* de ação para organização do corpo de conhecimento e para auxiliar no entendimento dos FSH que influenciam a gerência de requisitos em ECOS; e (7) avaliar a estrutura e relevância do *framework*, bem como identificar sugestões de melhorias.

1.5 Procedimentos Metodológicos

Para apoiar a elaboração do projeto de pesquisa, a fim de atingir o objetivo e responder às questões de pesquisa, foram seguidos os procedimentos metodológicos apresentados na

Figura 1. As etapas são descritas a seguir:

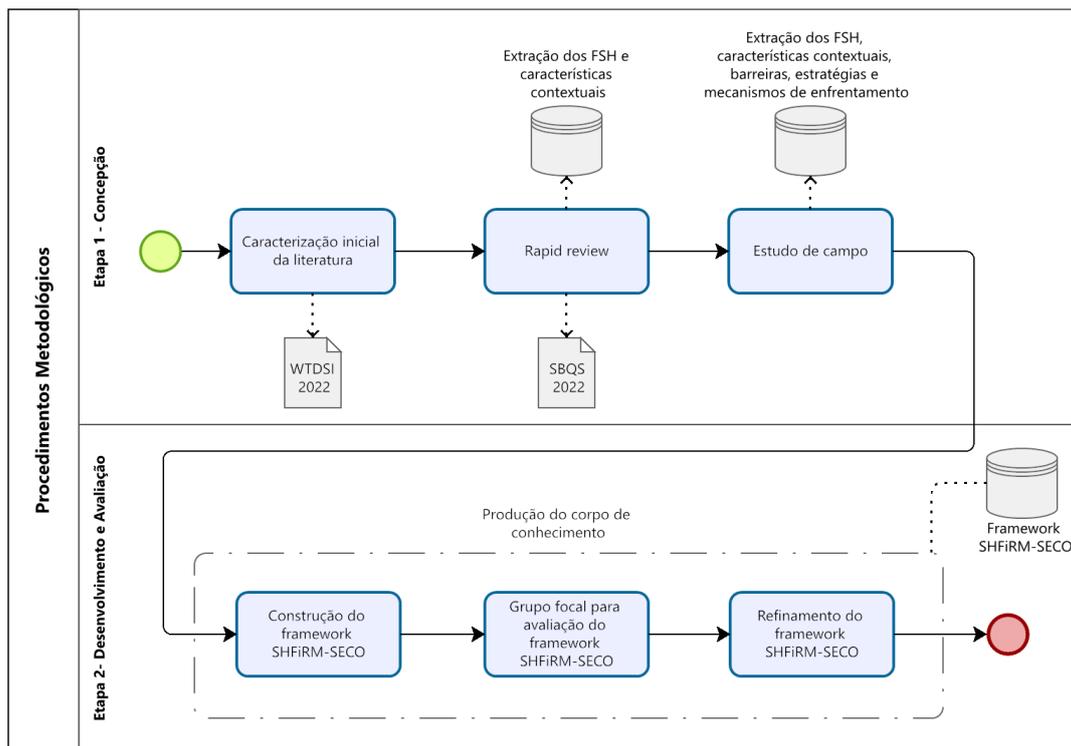


Figura 1: Procedimentos metodológicos aplicados na pesquisa

1. **Caracterização inicial da literatura:** Este método é uma abordagem informal que consiste em compreender os principais conceitos de uma linha de pesquisa e identificar uma lacuna que ainda não coberta por pesquisas científicas. Normalmente, as ações seguidas não são documentadas ou sistematizadas. Os termos investigados na literatura foram relacionados à gerência de requisitos em ECOS, principalmente rastreabilidade de requisitos. Dessa forma, alguns desafios e tendências foram identificados, como o desafio de gerenciar requisitos em ECOS devido à presença de múltiplos atores. Esta etapa preliminar ajudou observar como outros autores discutiam o tema. Este estudo resultou em uma publicação nos anais estendidos do XVIII Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação (2022) e apresentado no Workshop de Teses e Dissertações em Sistemas de Informação (WTDSI 2022) (GONÇALVES et al., 2022a);
2. **Rapid review:** Nesta etapa, foi realizada uma *rapid review* (RR) para identificar quais FSH influenciam as atividades da ER em ECOS, visando verificar como o tema é discutido na literatura. Além disso, o estudo teve como foco identificar quais características contextuais da ER, principalmente da gerência de requisitos, em ECOS que impactam a importância dos fatores. Este estudo resultou em uma

publicação na trilha principal do XXI Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software (SBQS 2022) (GONÇALVES et al., 2022b) e é apresentado no Capítulo 3;

3. **Estudo de campo:** Nesta etapa, foi realizado um estudo de campo baseado em entrevistas semiestruturadas para identificar FSH que influenciam a gerência de requisitos em ECOS e confirmar os fatores já identificados na RR, de acordo com a percepção dos profissionais que atuam nas atividades da gerência de requisitos em ECOS. O estudo também visou identificar quais barreiras os profissionais enfrentam para melhorar os FSH e as estratégias que adotam para superar essas barreiras e melhorar os fatores. Além disso, os mecanismos de enfrentamento que os profissionais recorrem quando as estratégias de melhoria não funcionam (Capítulo 4);
4. **Produção do corpo de conhecimento:** Esta etapa tem por objetivo construir um *framework* de ação com as estratégias sugeridas para apoiar os profissionais que atuam na gerência de requisitos em ECOS a superar as barreiras que atravessam os FSH que influenciam as atividades da gerência de requisitos. Este artefato foi construído com base nos estudos detalhados nos Capítulos 3 e 4, sendo apresentado no Capítulo 5. Além disso, uma ferramenta foi instanciada com os resultados do *framework*. Foi conduzido um grupo focal para a avaliação preliminar e refinamento da estrutura do *framework*, com base nas opiniões dos especialistas em gerência de requisitos, ECOS e FSH em engenharia de software. Este estudo é apresentado no Capítulo 6.

1.6 Organização

Esta dissertação está organizada em sete capítulos. Neste capítulo, foram abordados o contexto, a motivação e o problema desta pesquisa. O objetivo e as questões de pesquisa foram construídos conforme o contexto, possibilitando a descrição dos procedimentos metodológicos e a organização deste trabalho.

O Capítulo 2 apresenta os conceitos envolvidos nesta pesquisa, como definições de ER, gerência de requisitos, FSH na engenharia de software e ECOS. O Capítulo 3 relata os resultados da RR, na qual foram identificados os FSH que influenciam as atividades da ER em ECOS. O Capítulo 4 apresenta o planejamento e os resultados do estudo de campo. Este estudo apresenta a percepção dos profissionais que atuam na gerência de requisitos em ECOS sobre os FSH que influenciam a gerência de requisitos em ECOS, as barreiras que os profissionais enfrentam para realizar melhorias nos FSH que influenciam as atividades

da gerência de requisitos, bem como as estratégias e mecanismo de enfrentamento que eles empregam para superar as barreiras e melhorar os fatores.

O [Capítulo 5](#) apresenta o *framework* de ação e uma ferramenta para entender e melhorar FSH que influenciam a gerência de requisitos em ECOS, embasado nos resultados da RR e do estudo de campo. No [Capítulo 6](#), é apresentado o processo de avaliação do *framework*, por meio de um grupo focal com especialistas da indústria e da academia. Por fim, o [Capítulo 7](#) conclui a dissertação com algumas considerações finais, contribuições, limitações e trabalhos futuros. Em seguida, são listadas as referências bibliográficas e os apêndices com os dados e informações necessárias para atingir a completude e verificação dos resultados dos estudos realizados durante esta pesquisa.

2. Fundamentação Teórica

Este capítulo apresenta definições e conceitos dos termos utilizados no cenário da pesquisa. O conteúdo está organizado da seguinte forma: A [Seção 2.1](#) explora as definições e conceitos de ER. Na [Seção 2.2](#), os conceitos sobre gerência de requisitos são expostos. A [Seção 2.3](#) descreve conceitos de ECOS e suas características. A [Seção 2.4](#) explora as características da gerência de requisitos em ECOS. Depois disso, a [Seção 2.5](#) descreve conceitos de FSH e suas classificações na engenharia de software. Em seguida, na [Seção 2.6](#) são apresentados trabalhos relacionados a esta pesquisa e, finalmente, a [Seção 2.7](#) conclui este capítulo com algumas considerações finais.

2.1 Engenharia de Requisitos

A ER é um processo da engenharia de software que se preocupa com os objetivos do mundo real. Esses objetivos são projetados por meio de funções e restrições em sistemas de software ([MIGHETTI; HADAD, 2016](#)). A ER é uma disciplina interdisciplinar que atua como mediadora entre as partes interessadas, visando estabelecer e manter os requisitos que devem ser cumpridos pelo sistema, software ou serviço de interesse ([ISO/IEC/IEEE29148, 2018](#)). De acordo com [Staron \(2019\)](#), os requisitos podem ser definidos como a descrição das funcionalidades do software, incluindo suas propriedades, que abrangem as necessidades dos usuários visando alcançar um determinado objetivo.

A ER é considerada um extenso conjunto de tarefas e técnicas com o objetivo de obter uma compreensão clara dos requisitos ([PANDEY; PANDEY, 2012](#)). É um processo composto por atividades definidas e executadas sequencialmente, visando identificar os requisitos de um projeto de desenvolvimento de software ([FERNÁNDEZ et al., 2017](#)). Para [Pohl \(2016\)](#), a ER é fundamental para desenvolver software que atenda aos clientes dentro de restrições orçamentárias e de tempo do projeto de desenvolvimento de software. Assim, o objetivo é documentar os requisitos do cliente da forma mais completa possível

com boa qualidade e identificar e resolver problemas nos requisitos o mais cedo possível. Para isso, a norma [ISO/IEC/IEEE29148 \(2018\)](#) descreve que é necessário executar um conjunto de atividades, que envolvem descobrir, elicitado, desenvolver, analisar, verificar, validar, comunicar, documentar e gerenciar requisitos.

A ER é dividida em dois processos principais, incluindo o desenvolvimento de requisitos e a gerência de requisitos. O desenvolvimento de requisitos é executado iterativamente para desenvolver o documento de *baselines* de requisitos ([WIEGERS; BEATTY, 2013](#)). O documento de *baselines* de requisitos atua como documento de referência para todas as mudanças de requisitos que surgem devido a diferentes razões ([IQBAL; SHAH, 2021](#)). A gerência de requisitos se preocupa principalmente com a gerência de todas as mudanças que ocorrem nos requisitos do produto em contraste com o documento de *baselines* de requisitos ([WIEGERS; BEATTY, 2013](#)).

O desenvolvimento de requisitos é considerado um estágio de pré-processo para a gerência de requisitos ([IQBAL; SHAH, 2021](#)). O objetivo do desenvolvimento de requisito é capturar um conjunto de requisitos que sejam suficientemente explícitos para todos os membros da equipe do projeto ([WIEGERS; BEATTY, 2013](#)). [Wieggers e Beatty \(2013\)](#) e [Pohl \(2016\)](#) afirmam que o desenvolvimento de requisitos pode ser dividido em quatro atividades distintas, como a elicitado, análise, especificação e verificação e validação de requisitos.

Em princípio, a gerência de requisitos envolve as atividades de gerenciamento no processo da ER ([POHL, 2010](#)). De acordo com [Wieggers e Beatty \(2013\)](#), a gerência de requisitos busca estabelecer um controle de mudanças de requisitos, realizar análise de impacto das mudanças, estabelecer *baselines* e controle de versão de requisitos, manter um histórico de mudanças, acompanhamento de status dos requisitos e garantir a rastreabilidade de requisitos. Na seção abaixo, as atividades da gerência de requisitos são descritas com mais detalhes considerando a norma ([ISO/IEC/IEEE29148, 2018](#)).

2.2 Gerência de Requisitos

A gerência de requisitos assegura a disponibilidade e atualização de todos os documentos e informações relacionados aos requisitos. Além disso, acompanha todas as etapas do projeto de desenvolvimento de software, incluindo a fase de verificação, validação e teste ([GILZ, 2014](#)). A norma [ISO/IEC/IEEE29148 \(2018\)](#) descreve que a gerência de requisitos abrange as tarefas que registram e mantêm os requisitos em evolução e o contexto associado e as informações históricas das atividades da ER. Para a norma, a

gerência de requisitos é um processo organizado de documentação, negociação (análise), rastreabilidade, priorização, controle de mudanças e comunicação dos requisitos.

Izhar et al. (2018) descrevem que atividades como rastreabilidade e controle mudanças de requisitos precisam ser executadas durante a gerência de requisitos para obter requisitos concisos e completos. Essa descrição se alinha com Pohl (2016), que afirma que a gerência de requisitos envolve as atividades de priorização, rastreabilidade, controle de mudança e controle de versão de requisitos. Além disso, Baldauf et al. (2021) descrevem que a gerência de requisitos garante que as expectativas e necessidades das partes interessadas sejam atendidas e que os requisitos sejam atendidos no produto final. Ao estabelecer a gerência de requisitos de maneira adequada, as organizações podem alcançar melhores resultados de negócios. Caso contrário, o projeto está sujeito a maior risco de falha (IZHAR et al., 2018). A Figura 2 apresenta as atividades da gerência de requisitos de acordo com (ISO/IEC/IEEE29148, 2018). Abaixo essas atividades são detalhadas.

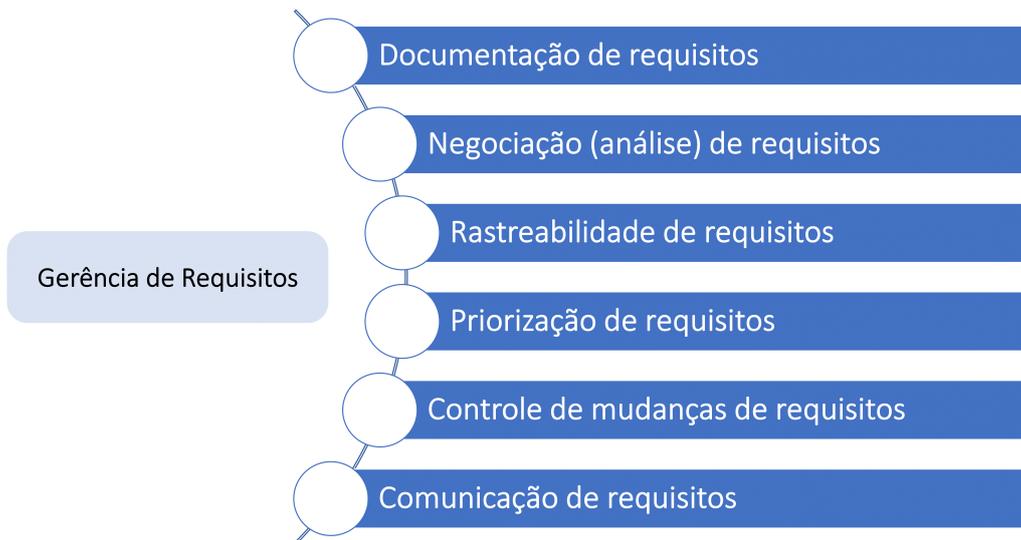


Figura 2: Atividades da gerência de requisitos

Fonte: Norma ISO/IEC/IEEE29148 (2018)

Documentação de requisitos: À medida que são feitas mudanças nos requisitos, as alterações precisam ser capturadas formalmente em documento de *baselines* de requisitos. Documentar como os requisitos pretendem atender aos objetivos das partes interessadas é uma forma de alcançar os acordos estabelecidos entre os indivíduos (ISO/IEC/IEEE29148, 2018). A documentação de requisitos é um processo que abrange todos os requisitos do produto e descreve o funcionamento do sistema, incluindo o processamento de dados, o armazenamento de informações, a geração de saídas e os controles do sistema (ALAM et al., 2017).

Negociação (análise) de requisitos: Conforme estabelecido na norma [ISO/IEC/IEEE29148](#) ([2018](#)), a negociação (análise) de requisitos desempenham um papel fundamental na gerência de requisitos. Durante essa atividade, é imprescindível realizar a negociação de requisitos, uma vez que pode ocorrer conflitos de interesse entre as partes interessadas. Por meio dessa negociação, busca-se lidar com os conflitos que surgem entre os requisitos de desempenho desejados, as restrições, o orçamento disponível e o cronograma de entrega. Portanto, a negociação se torna uma etapa necessária no contexto da gerência de requisitos, visando resolver esses impasses e alcançar um consenso entre todas as partes interessadas.

Rastreabilidade de requisitos: É frequentemente utilizada como um ponto central de responsabilidade para rastrear a origem de um requisito e acompanhá-lo ao longo do ciclo de vida de um projeto, avaliando se o requisito foi adequadamente atendido. A rastreabilidade desempenha um papel fundamental na garantia de que todos os requisitos das partes interessadas sejam considerados no projeto ([ISO/IEC/IEEE29148](#), [2018](#)). Para [Gotel e Finkelstein](#) ([1994](#)), a rastreabilidade de requisitos é definida como a capacidade de descrever e acompanhar a vida de um requisito, tanto para frente quanto para trás. Desta forma, rastrear um requisito até seus refinamentos é definida como rastrear para frente (*forwards*) e a de rastrear um refinamento até sua origem é definida como rastrear para trás (*backwards*) ([DAVIS](#), [1993](#)).

Priorização de requisitos: Pode ser definida por meio de um processo de consenso entre as partes interessadas envolvidas. É importante ressaltar que a priorização de requisitos não implica que alguns requisitos sejam considerados desnecessários. Em vez disso, priorização determina quais requisitos são candidatos prioritários a serem desenvolvidos de imediato para atender às necessidades das partes interessadas ([ISO/IEC/IEEE29148](#), [2018](#)). Dessa forma, a priorização de requisitos pode auxiliar no estabelecimento de uma ordem para implementar e gerenciar os requisitos, considerando as limitações de tempo e orçamento de um projeto de desenvolvimento de software ([MIGHETTI; HADAD](#), [2016](#)).

Controle de mudanças de requisitos: Requerem a garantia de que as alterações propostas sigam um processo definido de avaliação de impacto, revisão, aprovação e implementação cuidadosa. Essa atividade é realizada por meio da aplicação adequada de rastreabilidade e controle de versão de requisitos. [Pohl](#) ([2016](#)) afirma que um comitê de controle de mudanças deve ser designado para analisar as solicitações de mudança e tomar decisões sobre sua aprovação, rejeição e priorização. [Wieggers e Beatty](#) ([2013](#)) corroboram com essa afirmação ao descrever que um comitê de controle de mudanças com um pequeno grupo de partes interessadas do projeto devem avaliar as mudanças de requisitos e, decidir

quais aceitar e estabelecer as prioridades de implementação ou lançamento desejados.

Comunicação de requisitos: Os requisitos raramente são estáticos. É fundamental identificar e comunicar às partes interessadas os requisitos que têm probabilidade de sofrer mudanças rápidas no decorrer do desenvolvimento do projeto (ISO/IEC/IEEE29148, 2018). A atividade de comunicação de requisitos são necessárias para construir um entendimento compartilhado dos requisitos e manter uma comunicação ativa durante a gerência de requisitos. Para isso, é importante priorizar todas as atividades de comunicação no plano do projeto e concordar com a melhor abordagem de comunicação para as partes interessadas (MARNEWICK; JOSEPH, 2020).

2.3 Ecossistemas de Software

ECOS é um campo da engenharia de software que tem como objetivo a compreensão da dinâmica da rede de fornecimento de software centrada em plataformas (SANTOS; VIANA, 2016). Manikas e Hansen (2013) apontaram que ECOS são ecossistemas de negócio onde as interações dos atores estão centradas em uma tecnologia ou plataforma de software padrão. Jansen et al. (2009) definem ECOS “como um conjunto de empresas que funcionam como uma unidade e interagem com um mercado compartilhado de software e serviços, juntamente com as relações entre elas. Essas relações são frequentemente subfinanciadas por uma plataforma tecnológica ou mercado comum e operam por meio do intercâmbio de informações, recursos e artefatos”.

ECOS também pode ser analisado sob a ótica de projetos como: “grupos de projetos que são desenvolvidos e coevoluem no mesmo ambiente”. Esse ambiente pode ser uma empresa, um grupo de pesquisa ou um repositório de código aberto (LUNGU et al., 2010). Bosch (2009) afirma que em ECOS existe uma rede de atores interagindo entre si em torno de uma plataforma tecnológica comum. Hanssen e Dybå (2012) descrevem que esses atores envolvidos em ECOS podem ser classificados como (i) organização central: uma organização ou grupo que lidera o desenvolvimento da plataforma; (ii) usuários finais: que consiste nos atores que precisam da plataforma para administrar seus próprios negócios; e (iii) desenvolvedores externos: utilizam a plataforma para produzir soluções ou serviços relacionados. O provedor da plataforma nem sempre está presente no ecossistema como uma única organização e pode ser representado como uma comunidade de software de código aberto (JANSEN et al., 2013).

No cenário de ECOS, existem pelo menos cinco tipos de relacionamentos que podem ser encontrados entre os atores, (i) ter benefício mútuo, (ii) estar em competição direta,

(iii) não ser afetados ou (iv) um não ser afetado enquanto o outro é beneficiado ou (v) prejudicado pelo relacionamento (MANIKAS; HANSEN, 2013; SANTOS et al., 2016). Além disso, existem três elementos-chave em um ECOS: (i) software, como uma plataforma tecnológica comum, tecnologia de software central, soluções de software, plataforma de software ou linha de produto; (ii) transações, como um senso que inclui modelos de lucro ou recompensa, mas também possíveis benefícios além dos financeiros e os (iii) relacionamentos, como conexões entre atores com base nos elementos (SANTOS; WERNER, 2011).

Em ECOS, é possível também estabelecer uma visão em três dimensões, originalmente distinguida por Campbell e Ahmed (2010) e desenvolvida posteriormente por Santos e Werner (2011). Essa visão pode ser dividida em: (i) dimensão técnica, que se concentra em aspectos como mercado, tecnologia, infraestrutura ou organização; (ii) dimensão de negócio, que se concentra no fluxo de conhecimento, incluindo artefatos, recursos e informações. Isso envolve a visão ambiental, inovação e planejamento estratégico; e (iii) dimensão social, que se concentra no conhecimento, investigando de que forma a colaboração, o desenvolvimento de código aberto e outras oportunidades de redes sociais contribuem para os atores em ECOS.

Manikas (2016) afirma que ECOS pode ser classificado em três tipos: (i) proprietário: nesse caso, o código-fonte e outros os artefatos produzidos na plataforma são protegidos por acordos de confidencialidade, pois potenciais produtos que podem gerar receitas para o ecossistema, não podem ser compartilhado como, por exemplo, plataforma de *e-commerce*; (ii) código aberto: os atores não participam para obter renda direta de sua atividade no ecossistema como, por exemplo, *Eclipse Foundation* e *Apache Foundation*; ou (iii) híbrido: que consistem em contribuições proprietárias e de código aberto como, por exemplo, iOS e Android, que podem adotar estratégias proprietárias, como a loja de aplicativos e o repositório de código-fonte, para fornecer diretrizes sobre as políticas da plataforma tecnológica e usam estratégias de código aberto para engajar a comunidade.

Diante das características de ECOS, Santos e Werner (2011) e Axelsson et al. (2014) destacam que ECOS são considerados uma abordagem sociotécnica, onde a gestão do conhecimento e os aspectos sociais do conjunto de atores são essenciais para plataforma. Santos e Werner (2011) e Santos et al. (2014) afirmam que os FSH, como a distância geográfica e a existência de múltiplos atores, impactam os processos de coordenação e comunicação entre membros de equipes de desenvolvimento distribuídas, afetando seu desempenho em ECOS.

2.4 Características da Gerência de Requisitos em Ecossistemas de Software

Estudos destacam que os processos de requisitos em ECOS são informais e descentralizados (LINÅKER et al., 2020; DAMIAN et al., 2021). Estas características são intensificadas porque não há controle ou padronização sobre os processos de requisitos dos múltiplos atores em ECOS e nem um repositório central de requisitos (VEGENDLA et al., 2018; LINÅKER et al., 2020). Vegendla et al. (2018) afirmam que a negociação e a gerência de requisitos devem ocorrer paralelamente para lidar com os conflitos e ambiguidades nos objetivos presentes em ECOS. Manikas (2016) ressaltam que a interação entre múltiplos atores dispersos geograficamente em ECOS torna desafiadora a elicitação, comunicação e negociação de requisitos. Essas atividades têm um impacto direto na gerência de requisitos.

Knauss et al. (2018) afirmam que existem dois fluxos de requisitos em ECOS: (i) o fluxo de requisitos estratégicos que considera as metas de negócios e estratégias globais do ambiente; e (ii) o fluxo de requisitos emergentes surge com base em tendências do ecossistema, muitas vezes consideradas soluções inovadoras. O fluxo de requisitos emergentes surge por meio de canais de comunicação abertos, o que traz desafios para a gerência de requisitos. Esse desafio se apresenta porque, durante a execução das atividades da gerência de requisitos em ECOS, a organização central precisa levar em consideração atores externos, que não são responsáveis pelos requisitos, ultrapassando as fronteiras organizacionais.

Jansen (2020) destaca que gerenciar requisitos em ambiente aberto com atores externos a organização central traz problemas técnicos e culturais para a organização. O autor afirma que abrir a gerência de requisitos para atores externos (i.e., usuários finais e desenvolvedores externos) é desafiador, porque os profissionais do ecossistema devem manter os requisitos transparentes entre a organização central e os atores externos. Com isso, Vegendla et al. (2018) destacam que a gerência de requisitos em ECOS ainda precisa ser explorada. Segundo os autores, a ausência de práticas de gerência de requisitos em ECOS pode contribuir para que a integridade dos requisitos não seja garantido.

2.5 Fatores Sociais e Humanos na Engenharia de Software

A engenharia de software é impactada por FSH, que podem influenciar a produtividade da equipe de desenvolvimento e as equipes de ER (RUIZ; SALANITRI, 2019; HIDEELLAARACHCHI et al., 2022a). Os FSH podem ser considerados características

que identificam um indivíduo com base em seus comportamentos, tanto na perspectiva social quanto individual (FATIMA et al., 2019). Para Machuca-Villegas e Gasca-Hurtado (2020), os FSH estão relacionados às **características humanas do indivíduo** da equipe, que englobam questões físicas ou cognitivas de uma pessoa, e **características interpessoais que incluem o comportamento social** na dinâmica de socialização entre os membros da equipe, como a cultura da equipe.

Machuca-Villegas e Gasca-Hurtado (2020) descrevem que os FSH podem ser classificados em dois grupos: (i) **grupo social** que está relacionado a fatores sociais entre as partes interessadas que afetam ou são afetados pelos fatores de comunicação, cooperação, empatia e trabalho em equipe; e (ii) **grupo pessoal** que abrange questões humanas individuais relacionadas aos membros da equipe, como comprometimento, personalidade, conhecimento etc. Assim, os FSH têm sido extensivamente estudados e expressos por meio de fatores como personalidade, cognição, motivação, comunicação, coesão e tomada de decisão dos desenvolvedores e profissionais envolvidos na realização das atividades da ER em projetos de desenvolvimento de software (ALSANOOSY et al., 2020; DUTRA et al., 2021; HIDEELLAARACHCHI et al., 2022a; MACHUCA-VILLEGAS et al., 2022).

Para alcançar resultados positivos durante a engenharia de software, é necessário estabelecer uma colaboração eficaz entre indivíduos que possuam habilidades técnicas adequadas e uma compreensão sólida das questões humanas envolvidas (ZOLDUOARRATI et al., 2023). Os desenvolvedores de software, incluindo os engenheiros de requisitos, devem trabalhar de forma eficaz em conjunto com as partes interessadas. Nesse contexto, diferentes FSH exercem impacto significativo na engenharia de software e nos processos da ER (HIDEELLAARACHCHI et al., 2022a; HOFFMANN et al., 2023). Com isso, a interação entre indivíduos envolve preocupações relacionadas a aspectos como personalidade, motivação, emoções, comunicação, gênero, cultura e distância geográfica (RAMACHANDRAN et al., 2011; HIDEELLAARACHCHI et al., 2022a). Esses fatores desempenham um papel crucial na identificação dos traços de personalidade dos profissionais de requisitos e equipes de desenvolvimento de software (AKARSU; YILMAZ, 2020; ALSANOOSY et al., 2020).

2.6 Trabalhos Relacionados

O tema da presente pesquisa é centrado em FSH na gerência de requisitos em ECOS. No entanto, não foi encontrado estudos relacionados que investiguem os fatores na gerência de requisitos. Vegendla et al. (2018) realizaram um mapeamento sistemático

da literatura (MSL) que teve como objetivo investigar ER e aspectos de qualidade em ECOS. Como resultados, foi evidenciado que entre as várias atividades da ER a maior parte da pesquisa específica em ECOS foi realizada em elicitación, análise e modelagem de requisitos. Segundo os autores, a seleção de requisitos, priorização, verificação e rastreabilidade têm atraído poucos estudos publicados. Em relação aos vários atributos de qualidade, os autores descobriram que a maioria das pesquisas em ECOS foi realizada em segurança, desempenho e testabilidade. Além disso, a confiabilidade, segurança, manutenibilidade, transparência e usabilidade não tiveram muitos estudos publicados. Apesar de investigar atividades da ER em ECOS, [Vegendla et al. \(2018\)](#) não investigaram diretamente FSH da ER nesse contexto.

[Mehmood e Zulfqar \(2021\)](#) teve como objetivo desenvolver uma estrutura teórica com base nos fatores humanos identificados por meio de uma RSL que influenciam na gerência de mudanças de requisitos na terceirização de desenvolvimento de software *offshore*. Os resultados indicaram que um conjunto de fatores (forte relacionamento com os profissionais, compartilhamento de informações, papéis e responsabilidades, liderança, confiança dos membros da equipe de desenvolvimento etc.) influenciam na atividade da gerência de mudanças de requisitos no contexto do desenvolvimento global de software.

O trabalho de [Hidellaarachchi et al. \(2022a\)](#) teve como objetivo identificar os fatores humanos que influenciam nas atividades da ER. Para alcançar o objetivo, foi realizada uma revisão sistemática da literatura (RSL). Após a extração e síntese dos dados, os autores identificaram que a comunicação tem sido considerada um dos aspectos humanos que mais influencia a ER. Além disso, a personalidade, motivação e gênero também foram investigados nesse contexto, principalmente em estudos mais gerais da engenharia de software que incluem ER como uma de suas fases.

[Rizvi et al. \(2022\)](#) teve como objetivo investigar a percepção dos profissionais da indústria sobre os principais fatores humanos que influenciam a elicitación de requisitos. Para alcançar os resultados, os pesquisadores divulgaram um questionário por meio de redes sociais para obter a percepção de profissionais de softwares envolvidos na elicitación de requisitos. Como resultado, a pesquisa indica que fatores como domínio do conhecimento, motivação, habilidades de comunicação, gênero, idade, personalidade, atitude, distribuição geográfica, emoções e diversidade cultural são fatores humanos importantes quando envolvidos na atividade de elicitación de requisitos.

A maioria dos trabalhos relacionados sobre ER e FSH se limitaram ao desenvolvimento global de software, ou a uma atividade particular do processo da ER no desenvolvimento de software tradicional, geralmente a elicitación ou mudança de

requisitos. Nenhum investigou os FSH no contexto da gerência de requisitos em ECOS. Isso destaca a necessidade de estudos que identifiquem uma variedade de FSH em todo o processo da ER, principalmente nas atividades da gerência de requisitos em ECOS. Assim, esta dissertação fornece um *framework* de ação para entender e melhorar FSH nas atividades da gerência de requisitos em ECOS.

2.7 Considerações Finais

Neste capítulo, foram apresentados conceitos fundamentais relacionados a ER, gerência de requisitos, FSH e ECOS. Esses conceitos foram obtidos por meio de pesquisas exploratórias na literatura e são essenciais para a compreensão desta pesquisa. É importante ressaltar que essas pesquisas serviram como uma análise inicial para verificar a necessidade de maior aprofundamento sobre alguns dos temas investigados e contribuíram para os estudos explicados no [Capítulo 3](#) e [Capítulo 4](#). Além disso, nas últimas duas décadas, ECOS têm se estabelecido como uma abordagem atraente para o desenvolvimento de software em diversas organizações.

ECOS permite a colaboração de atores externos à organização central, por meio de uma plataforma tecnológica comum, possibilitando parcerias que transcendem as fronteiras organizacionais. Conforme observado nas seções anteriores, essas características aumentam as interações dos atores na gerência de requisitos no contexto de ECOS. Durante a execução das atividades da gerência de requisitos, é essencial que os atores trabalhem colaborativamente para alcançar os objetivos do projeto. Além disso, compreender os FSH que influenciam a gerência de requisitos em ECOS pode ser crucial para superar barreiras e melhorar as interações entre os múltiplos atores, conforme apontado na literatura. Esse entendimento contribui para uma melhor compreensão da relação entre os principais conceitos (FSH, gerência de requisitos e ECOS).

3. O Estado da Arte dos Fatores Sociais e Humanos na Engenharia de Requisitos em Ecossistemas de Software

Neste capítulo, é apresentada uma RR que teve como objetivo identificar FSH que influenciam as atividades da ER em ECOS. A [Seção 3.1](#) apresenta uma introdução ao estudo. A [Seção 3.2](#) descreve o método de pesquisa e detalha a execução da pesquisa. A [Seção 3.3](#) apresenta os resultados da pesquisa. Na sequência, a [Seção 3.4](#) apresenta a discussão dos resultados. Em seguida, a [Seção 3.5](#) reporta as ameaças à validade do estudo. Por fim, a [Seção 3.6](#) conclui o estudo com algumas considerações finais.

3.1 Introdução

A ER é um processo sociotécnico iterativo que se concentra no ser humano, exigindo interação contínua e comunicação eficaz entre várias pessoas envolvidas, como engenheiro de requisitos, equipe de desenvolvimento de software e demais partes interessadas do projeto ([LEVY et al., 2019](#); [HIDELLAARACHCHI et al., 2022a](#)). Durante a ER, é importante considerar os FSH das partes interessadas, uma vez que é um processo intrinsecamente social que envolve contribuições críticas de múltiplas equipes e indivíduos ([ALSANOOSY et al., 2018](#); [HIDELLAARACHCHI et al., 2022a](#)). Para [Bhowmik \(2014\)](#), considerar FSH na ER possibilita qualidade nos projetos de desenvolvimento de software. Entretanto, [Ramachandran et al. \(2011\)](#) afirmam que os engenheiros de requisitos raramente pensam nesses fatores (culturais, linguísticos, de gênero, nacionalidade, raça e política) quando executam as atividades da ER.

No contexto de ECOS, [Santos et al. \(2014\)](#) citam que entre os itens-chave de qualidade estão a gestão de conhecimento e aspectos sociais dos diferentes atores. Nesse sentido, as atividades da ER em ECOS são consideradas desafiadoras, por requererem a colaboração de múltiplos atores que muitas vezes estão distantes geograficamente ([KNAUSS et al., 2018](#)). Essas atividades são geralmente orquestradas por uma organização central e

contam com a participação de atores multipartidários e externos a essa organização (VALENÇA et al., 2014). Valença et al. (2014) citam que em ECOS existe uma relação de poder entre empresas, evidenciando que a hierarquia muitas vezes não é bem estabelecida neste cenário, gerando conflitos que interferem na ER. Linaker e Wnuk (2016) afirmam que a utilização de ambientes e canais de comunicação abertos nas atividades da ER em ECOS e do paradigma de inovação aberta fazem com que requisitos emergjam de maneira descentralizada. Portanto, é essencial identificar como os FSH influenciam a ER, seja de maneira positiva ou negativa, a fim de aproveitá-los para aprimorar os processos da ER nesse contexto.

Diante desse cenário, as questões práticas a serem respondidas nesse estudo é: **“quais fatores sociais e humanos influenciam as atividades da engenharia de requisitos em ecossistemas de software?”** e **“quais características contextuais impactam a importância dos fatores sociais e humanos na engenharia de requisitos em ecossistemas de software”?**. Dessa forma, o objetivo deste estudo é investigar os FSH que influenciam na ER no contexto de ECOS. Além disso, o estudo se concentrou em identificar quais são as características contextuais da ER, especialmente da gerência de requisitos em ECOS, que impactam a importância dos FSH. Para alcançar o objetivo e responder à questão prática desse estudo, foi realizada uma RR. RR são estudos secundários orientados a descobrir evidências para ajudar a resolver um problema prático (WATT et al., 2008; HABY et al., 2016; CARTAXO et al., 2020).

3.2 Método de Pesquisa

Para a realização deste estudo, foi conduzida uma RR nos meses de junho e julho de 2022. RR são estudos secundários que têm como principal objetivo fornecer evidências para apoiar a tomada de decisão para a solução ou remoção de problemas que os profissionais enfrentam na prática (WATT et al., 2008; HABY et al., 2016; CARTAXO et al., 2020). RR devem fornecer evidências em prazos mais curtos quando comparados a RSL, que geralmente levam meses ou anos (HAMEL et al., 2021). Para tornar a RR compatível com tais características, algumas etapas da RSL são omitidas ou simplificadas, como, por exemplo, avaliação de qualidade dos estudos.

Para realizar essa RR, foi seguido o modelo de protocolo proposto por Cartaxo et al. (2020). Além disso, as diretrizes para a condução de RSL propostas por Kitchenham e Charters (2007) também foram consideradas. A demanda por uma RR surgiu a partir de um problema prático: **FSH influenciam a ER em ECOS**. A existência de múltiplos

atores, dispersos geograficamente, de diferentes organizações, que se comunicam por diversos canais de comunicação abertos e com objetivos distintos são características de ECOS em que os fatores humanos se tornam ainda mais importantes para a execução das atividades da ER.

Por meio de reuniões virtuais moderadas pelos pesquisadores envolvidos no estudo, um profissional da indústria de seguros com mais de 22 anos de experiência em desenvolvimento de sistemas foi entrevistado. A entrevista teve o objetivo de coletar maiores informações sobre o problema real a ser investigado, podendo alinhar o estudo com a prática da indústria. O profissional atua em um ECOS e ocupa atualmente o cargo de gerente de operações de tecnologia da informação (TI) em uma grande empresa multinacional. Alguns cenários citados pelo profissional podem ser relacionados ao problema prático mencionado acima: (i) os requisitos surgem de diversos parceiros; (ii) esses parceiros estão distantes geograficamente; (iii) diversos canais de comunicação são utilizados para elicitare requisitos; (iv) vários profissionais são envolvidos nas atividades da ER; e (v) motivação, liderança, atitude e comunicação influenciam as atividades da ER.

3.2.1 Questões de Pesquisa

Para alcançar o objetivo da pesquisa foram formuladas 4 questões de pesquisa (QP). As QP foram definidas em estreita colaboração com o profissional da indústria e são apresentadas na Tabela 2.

Tabela 1: Questões de pesquisa

ID	Questão de Pesquisa	Meta
QP1	Quais são os fatores sociais e humanos que influenciam a engenharia de requisitos em ecossistemas de software?	Essa QP visa identificar os fatores sociais e humanos encontrados nos estudos primários incluídos que influenciam a ER em ECOS.
QP2	Quais são as características contextuais que impactam a importância dos fatores sociais e humanos na engenharia de requisitos em ecossistemas de software?	Essa QP foca em identificar como as características contextuais da ER em ECOS contribuem para a importância dos fatores sociais e humanos identificados.
QP3	Quais são as atividades da engenharia de requisitos em ecossistemas de software influenciadas pelos fatores sociais e humanos identificados?	Essa QP tem o objetivo de relacionar as atividades da ER em ECOS com os fatores sociais e humanos identificados.
QP4	Como os fatores sociais e humanos identificados influenciam a engenharia de requisitos em ecossistemas de software?	Essa QP busca discutir a influência (positiva ou negativa) dos fatores humanos e sociais identificados em relação às atividades da ER em ECOS.

3.2.2 Estratégia de Busca

Para a realização das buscas automatizadas de estudos primários que respondam às QP definidas na Tabela 2, foi utilizada a biblioteca digital Scopus¹, que é composta por diversas bibliotecas digitais relevantes (CARTAXO et al., 2018). Além disso, a utilização da Scopus combinada com procedimentos de *snowballing* pode mitigar a lacuna da não utilização de outras bibliotecas digitais e prover um conjunto representativo de artigos para o tema no qual a busca se propõe (MOTTA et al., 2019; MOURAO et al., 2020).

De acordo com os principais termos utilizados nas QP, uma *string* de busca foi definida. O processo de definição da *string* de busca contou com a definição de diferentes versões e testes na biblioteca digital escolhida. A *string* de busca definida foi baseada em termos já utilizados em trabalhos relacionados a ER, ECOS e FSH (VEGENDLA et al., 2018; SANTOS et al., 2019; HIDEELLAARACHCHI et al., 2022a). Por fim, a *string* de busca foi analisada pelo profissional da indústria e por um pesquisador experiente em engenharia de software experimental. A Tabela 2 apresenta a *string* de busca utilizada neste estudo.

Tabela 2: *String* de busca

<i>String</i> de busca
“software ecosystem*” AND (“human factors” OR “human aspects” OR “social factors” OR “social aspects” OR “personality*” OR “culture*” OR “emotion*” OR “gender*” OR “communication*”) AND “requirement*”

3.2.3 Critérios de Inclusão e Exclusão

Para seleção de estudos, foram definidos e aplicados critérios de inclusão (CI) e exclusão (CE) nos estudos retornados (Tabela 3). Os estudos foram incluídos se atendiam a todos os CI e excluídos quando se enquadravam em ao menos um dos CE.

3.2.4 Processo de Seleção dos Estudos

O processo de seleção consistiu em sete etapas: (1) Execução da busca automatizada dos estudos primários (aplicação da *string* de busca); (2) Remoção de estudos duplicados (aplicação do CE2); (3) Aplicação do 1º Filtro: leitura do título; (4) Aplicação do 2º Filtro: leitura do resumo; (5) Aplicação do 3º Filtro: leitura completa; (6) Aplicação da técnica *backward snowballing* (BS); e (7) Extração de dados e síntese.

¹<https://www.scopus.com/>

Tabela 3: Critérios de seleção

	ID	Descrição
Critérios de Inclusão	CI1	Estudo apresenta evidências baseadas em métodos experimentais científicos e relatos de experiência (por exemplo, entrevistas, pesquisas de opinião, estudos de caso etc.).
	CI2	Estudo responde pelo menos uma QP.
Critérios de Exclusão	CE1	Estudo secundário (por exemplo, mapeamento sistemático da literatura e revisão sistemática da literatura).
	CE2	Estudo duplicado.
	CE3	Estudo indisponível para <i>download</i> gratuito ou por meio de acesso institucional.
	CE4	Estudo escrito em outro idioma diferente do inglês.

As etapas se basearam no processo de seleção definido por [Cartaxo et al. \(2018\)](#), no qual a saída de cada etapa do processo é a entrada da próxima etapa. Vale a pena destacar que o BS foi executado por meio da análise das referências dos 11 estudos incluídos após a etapa 5 e foi conduzido pelos dois primeiros pesquisadores. Na primeira iteração, foram analisados 401 estudos. Após a aplicação dos critérios da [Tabela 3](#) e aplicação dos filtros 1, 2 e 3, apenas 1 estudo foi incluído. Na segunda iteração, foram analisados 24 estudos (referenciados no estudo incluído na primeira iteração do BS). No entanto, nenhum estudo foi incluído.

3.2.5 Extração de Dados e Síntese

O processo de extração foi realizada pelos dois primeiros pesquisadores, em seguida, outro pesquisador mais experiente e o profissional da indústria verificaram os resultados. Todos os dados foram extraídos de forma sistemática com auxílio da ferramenta Parsifal² para registrar as informações necessárias. Para responder às questões de pesquisa, foi utilizado um formulário contendo os seguintes campos: (1) identificador do estudo (ID); (2) título; (3) autores; (4) ano; (5) local de publicação; (6) país; (7) método de pesquisa adotada pelos estudos; (8) FSH que influenciam a ER em ECOS; (9) atividades da ER em ECOS que são influenciadas pelos fatores; (10) influência (positiva e negativa) dos FSH na ER em ECOS; e (11) características contextuais da ER em ECOS.

3.3 Resultados

A RR realizada buscou encontrar o maior número possível de estudos relacionados ao tópico de pesquisa. Dessa forma, nenhum filtro com relação ao ano de publicação foi

²<https://parsif.al/>

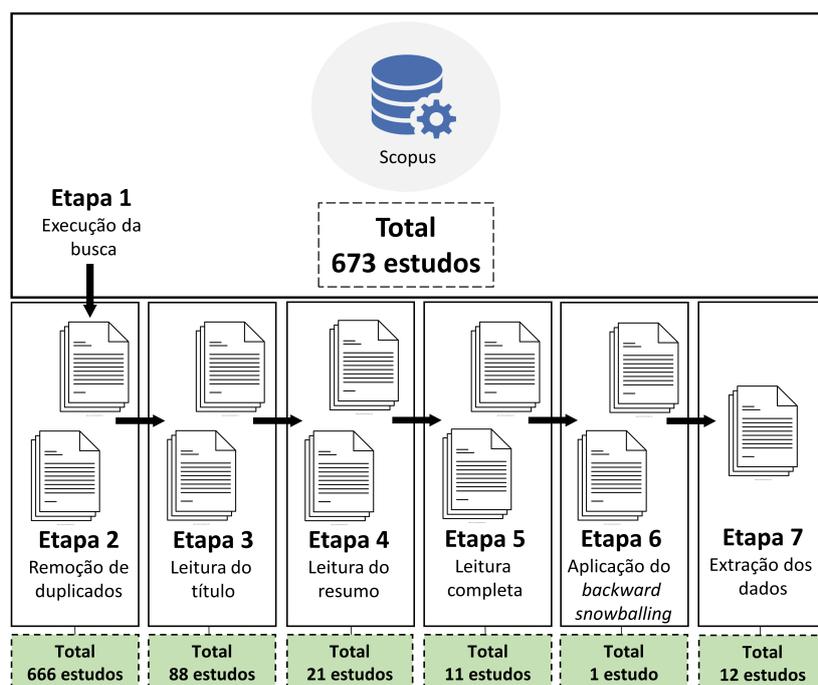


Figura 3: Resultados do processo de seleção dos estudos

definido, ou seja, todos os estudos retornados até julho de 2022 foram considerados. Os estudos retornados foram analisados por dois pesquisadores e validados por outros dois pesquisadores, sendo que um deles é o profissional da indústria que foi entrevistado. A Figura 3 apresenta uma visão geral dos resultados do processo de seleção da RR. Foram retornados 673 estudos. Após a seleção, obteve-se o total de 12 estudos. A Figura 3 mostra de forma mais detalhada os resultados do processo de seleção. O Apêndice I mostra os estudos incluídos ordenados pelo ano de publicação de forma crescente sendo referidos neste capítulo como E1 a E12.

A Figura 4 apresenta a evolução cronológica dos estudos incluídos conforme o ano de publicação. É possível notar que a maioria dos estudos foi publicada nos últimos 10 anos e que existe uma constância, mesmo que mínima, de publicações sobre o tema com o passar do tempo. Além disso, considerando somente os países do autor principal de cada estudo, foi constatado que Suécia (5 estudos) e Brasil (3 estudos) foram os países que tiveram o maior número de publicações sobre o tema (Figura 5).

Em relação ao método de pesquisa adotada pelos estudos, 11 conduziram estudos de caso em ECOS reais e 1 (E2) fez uma RSL e um relato de experiência para indicar recomendações práticas a serem utilizadas em ECOS. Entre as técnicas de pesquisa descritas nos estudos, foram citadas entrevistas semiestruturadas (E4, E6, E7, E8, E9, E10 e E12), estudos de observação (E4, E8 e E10), experimentos (E1, E3 e E11), grupos focais com especialistas (E6 e E12) e análises de repositórios (E8 e E10).

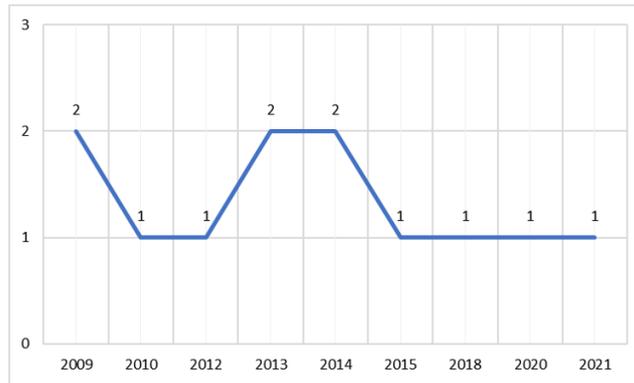


Figura 4: Número de estudos por ano

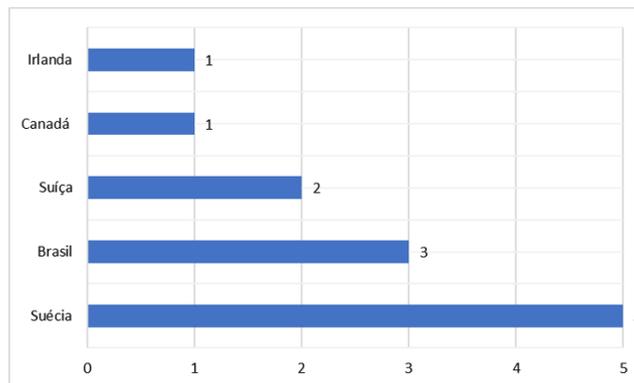


Figura 5: Número de estudos por país

3.3.1 Fatores Sociais e Humanos que Influenciam a Engenharia de Requisitos em Ecosistemas de Software (QP1)

Foram identificados 15 FSH que influenciam a ER em ECOS. Os fatores foram categorizados em dois grupos utilizando a classificação de Machuca-Villegas e Gasca-Hurtado (2020), que os dividem em: grupo social e grupo pessoal. A Tabela 4 apresenta os fatores identificados.

Os fatores do grupo social mais citados foram “**múltiplos atores**”, citado nos 12 estudos (100%), “**comunicação**”, citado por 11 estudos (91,66%) e a “**tomada de decisão**”, citado por 7 estudos (58,33%). Os demais fatores do grupo social como “**distância geográfica/fuso horário**”, “**compartilhamento de informações**”, “**múltiplas equipes**”, “**cultura**”, “**relação de poder**”, “**liderança**”, “**competição**” e “**conflitos de interesse**” variaram de 1 até 6 citações. Em relação aos fatores do grupo pessoal, o fator “**habilidade de negociação**” foi mencionado em 6 estudos (50%). Os FSH “**confiança**”, “**experiência pessoal**” e “**satisfação**” foram citados por 2 estudos cada um (16,6% para cada).

Tabela 4: Fatores sociais e humanos que influenciam a ER em ECOS

Fatores sociais e humanos	ID dos estudos
Grupo social	
Múltiplos atores	E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E11 e E12
Comunicação	E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E10 e E11
Tomada de decisão	E1, E3, E5, E7, E10, E11 e E12
Distância geográfica/Fuso horário	E1, E3, E4, E9, E10 e E12
Compartilhamento de informações	E1, E3, E7, E8 e E10
Múltiplas equipes	E4, E7, E8 e E10
Cultura	E1, E8 e E10
Relação de poder	E1, E3 e E7
Liderança	E8 e E10
Competição	E7
Conflitos de interesse	E7
Grupo pessoal	
Habilidade de negociação	E1, E3, E5, E7, E10 e E11
Confiança	E1 e E3
Experiência pessoal	E8 e E10
Satisfação	E8 e E10

3.3.2 Características Contextuais da Engenharia de Requisitos em Ecossistemas de Software (Q2)

Para identificar as características contextuais na ER em ECOS, adotou-se a definição de Greiler et al. (2022), que descreve as **características contextuais** como elementos do ambiente de trabalho de um indivíduo, os quais influenciam a importância atribuída a fatores específicos em suas atividades. Por exemplo, um desenvolvedor de software pode considerar a cultura e a experiência de um profissional sênior como fatores relevantes para a execução de suas tarefas durante os processos de desenvolvimento de software. Isso se deve às características contextuais que envolvem a “busca pelas expectativas pessoais do profissional” e os “objetivos da empresa”.

Assim, foram identificadas características contextuais da ER em ECOS que podem impactar a importância dos FSH na ER. Para identificar essas características, foram aprofundados os conceitos relacionados às práticas da ER em ambientes de desenvolvimento de software tradicionais. A Tabela 5 apresenta características apontadas nos estudos incluídos sobre a ER em ECOS que tendem a diferir da realizada geralmente em ambientes tradicionais de desenvolvimento de software, assim como suas frequências nestes estudos.

Conforme apresentado na Tabela 5, as características contextuais mais citadas foram “**grupos de atores multipartidários**”, citado por 8 estudos (66,6%), “**canais de comunicação abertos**”, citado por 6 estudos (50%) e “**gerência de requisitos informal e descentralizada**”, citada por 3 estudos (25%). A característica contextual “**existência de**

Tabela 5: Características contextuais da ER em ECOS

ID	Características contextuais da ER em ECOS	ID dos estudos
1	A gerência de requisitos é influenciada por grupos de atores multipartidários (i.e., organização central, usuários finais e desenvolvedores externos) que solicitam diferentes produtos.	E1, E3, E7, E8, E9, E11 e E12
2	Múltiplos atores (i.e., organização central, usuários finais e desenvolvedores externos) usam canais de comunicação abertos para comunicar requisitos em ECOS.	E1, E3, E4, E6 E9 e E10
3	A gerência de requisitos depende da experiência do gerente pelo fato de ser informal e descentralizada em ECOS.	E8, E09 e E12
4	A gerência de requisitos pode ser afetada pela existência de requisitos emergentes que surgem de atores que não são responsáveis pelos requisitos, mas contribuem para a discussão do requisito além das fronteiras organizacionais.	E8 e E10

requisitos emergentes” foi citada por 2 estudos (16,6%).

A partir das características da ER em ECOS, destacam-se as relações entre atores e a plataforma tecnológica comum. Isso se deve ao fato de que o ambiente de ECOS é uma abordagem de desenvolvimento sociotécnico, o que implica que as atividades da ER em ECOS ocorrem colaborativamente, envolvendo múltiplos atores distantes geograficamente. Na [Seção 3.4.2](#), uma discussão mais aprofundada é apresentada, explorando as características contextuais da gerência de requisitos em ECOS em relação aos FSH identificados.

3.3.3 Atividades da Engenharia de Requisitos em Ecossistemas de Software Influenciadas pelos Fatores Sociais e Humanos (QP3)

Para a definição das atividades da ER em ECOS, foi utilizada a divisão apresentada nos trabalhos de [ISO/IEC/IEEE29148 \(2018\)](#) e [Vegendla et al. \(2018\)](#). Além disso, para cada FSH identificado foi analisado qual atividade da ER em ECOS ele se referia especificamente no estudo incluído em questão. Por essa razão, foi acrescentado na análise o termo **“geral”**, que significa que o fator identificado tem influência nas atividades da ER em ECOS como um todo ou não foi determinado com precisão qual atividade é influenciada pelo fator identificado.

Conforme mostrado na Tabela [6](#), negociação, priorização e gerência de requisitos são as atividades da ER em ECOS mais influenciados pelos FSH. A negociação de requisitos é influenciada principalmente pela **“habilidade de negociação”**, **“comunicação”** e **“múltiplos atores”**. Esses resultados sugerem que a capacidade de negociar e comunicar os requisitos para obter um consenso entre os atores envolvidas na definição dos requisitos é

essencial. Isso indica a complexidade das interações sociais e humanas na ER em ECOS.

A priorização de requisitos é influenciada principalmente pelos **“múltiplos atores”**, **“múltiplas equipes”** e **“comunicação”**. A presença de múltiplos atores e equipes pode tornar o processo de priorização mais complexo em ECOS, exigindo uma comunicação eficiente para alinhar as diferentes perspectivas e necessidades. Por sua vez, a gerência de requisitos tem sido mais influenciada pela existência de **“múltiplos atores”** e **“comunicação”**. Além disso, grande parte dos estudos citaram que determinado fator influencia mais de uma atividade da ER em ECOS. Vale destacar que esses atores são os responsáveis pela definição de novos requisitos.

Esses achados chamam a atenção para importância de considerar FHS durante a execução das atividades da gerência de requisitos em ECOS. [Davis \(2013\)](#) destaca que na gerência de requisitos, a atividade de negociação de requisitos é colaborativa e interativa, envolvendo partes interessadas heterogêneas, como usuários, analistas, desenvolvedores e clientes. Em virtude disso, a atividade de priorização de requisitos é um elemento fundamental a ser implementado na gerência de requisitos para lidar responsabilmente com as demandas das partes interessadas ([AMELIA; MOHAMED, 2018](#)).

Em relação às atividades da ER em ECOS menos influenciadas pelos FSH segundo os estudos incluídos, destacam-se a verificação e validação e a elicitação de requisitos. Apenas um estudo se concentrou na atividade de verificação e validação de requisitos (E09) e mencionou especificamente os fatores de **“distância geográfica/fuso horário”** e **“comunicação”**. Embora tenha sido identificado que a atividade de elicitação de requisitos é influenciada pelos fatores **“distância geográfica/fuso horário”** e **“comunicação”**, apenas alguns estudos mencionaram explicitamente a elicitação de requisitos associada a algum FSH na ER em ECOS. Esse resultado corrobora com os resultados do estudo de [Hidellaarachchi et al. \(2022a\)](#), que identificaram que na, ER tradicional, os estudos não abordam claramente quais aspectos humanos mais impactam a atividade de elicitação de requisitos, limitando-se principalmente à comunicação. Com isso, [Hidellaarachchi et al. \(2022a\)](#) afirmam a necessidade de mais estudos que expliquem o efeito de diferentes aspectos humanos em todas as atividades da ER.

Tabela 6: Fatores sociais e humanos que influenciam as atividades da ER em ECOS

Fatores Sociais e Humanos	Atividades da ER em ECOS							
	Geral	Elicitação	Especificação	Negociação (Análise)	Gerência	Identificação das partes interessadas	Priorização	Verificação e Validação
Compartilhamento de informações	E7		E1	E1 e E3	E8		E8 e E10	
Competição				E7				
Confiança	E3			E1				
Conflitos de interesse				E7			E7	
Cultura	E1, E8 e E10							
Distância geográfica/Fuso horário	E1	E4	E9	E3 e E10	E12	E3, E10 e E12	E4 e E10	E9
Experiência pessoal				E10	E8		E8	
Comunicação	E11	E4	E1 e E9	E1, E3, E5, E7 e E10	E2, E6 e E9	E8	E4, E7 e E10	E9
Habilidade de negociação				E1, E3, E5, E7, E10 e E11			E7 e E10	
Liderança							E8 e E10	
Múltiplas equipes				E7 e E10	E8		E4, E7 e E8	
Múltiplos atores		E4, E7 e E12	E1 e E9	E1, E5, E7, E10 e E11	E2, E6, E8, E9 e E12	E3, E8, E10, E11 e E12	E4, E7, E8 e E10	
Relação de poder		E7	E1	E1, E3 e E7			E7	
Satisfação	E8		E10				E10	
Tomada de decisão	E1 e E7			E3, E5 e E10	E12	E10, E11 e E12	E10	

3.3.4 A Influência dos Fatores Sociais e Humanos na Engenharia de Requisitos em Ecosistemas de Software (QP4)

De acordo com os estudos incluídos, dos 15 FSH que influenciam a ER em ECOS, 7 fatores (46,6%) têm influência positiva, 4 fatores (26,6%) possuem influência positiva e negativa e 4 fatores (26,6%) influenciam apenas negativamente a ER em ECOS. Além disso, 3 fatores do grupo social foram considerados positivos, 4 fatores foram considerados negativos e 4 fatores foram considerados positivos e negativos nos estudos. No grupo pessoal, 4 fatores foram considerados positivos, e nenhum fator do grupo foi considerado negativo. A [Seção 3.4.4](#) apresenta uma discussão mais aprofundada sobre os fatores identificados. A [Figura 6](#) ilustra influência dos FSH.



Figura 6: Natureza da influência dos fatores sociais e humanos na ER em ECOS

3.4 Discussão

O objetivo desta RR foi investigar a influência dos FSH na ER em ECOS. Vale destacar que, dos 12 estudos selecionados, apenas 3 estudos (E7, E11 e E12) focam em investigar os FSH na ER em ECOS como tema central da pesquisa. Assim, uma possível oportunidade de pesquisa é a investigação mais aprofundada da influência dos FSH nas atividades da ER em ECOS. Dessa forma, nas subseções seguintes, é discutida a influência dos FSH na ER em ECOS conforme os resultados da RR.

3.4.1 Fatores Sociais e Humanos que Influenciam a Engenharia de Requisitos em Ecossistemas de Software

O fator “**múltiplos atores**” foi citado pelos os 12 estudos como um fator que influencia diretamente a ER em ECOS. Segundo [Vegendla et al. \(2018\)](#), a complexidade da ER em ECOS está relacionada à existência de diferentes perfis de atores que ECOS possuem (i.e., organização central, usuários finais e desenvolvedores externos) e que muitas das vezes existe uma “**distância geográfica/fuso horário**” (E1, E3, E4, E9, E10 e E12). Essa “**distância geográfica/fuso horário**” acarreta na utilização de múltiplos canais de comunicação abertos, formais ou informais que são utilizados para enviar e receber requisitos (E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E10 e E11). Esses canais de comunicação promovem a “**comunicação**” e o “**compartilhamento de informações**” entre os atores do ECOS de forma mais rápida. Entretanto, E1, E3, E7, E8 e E10 defendem que o compartilhamento de informações presencial, em vez de à distância, permite que a atuação dos atores em ECOS seja transparente e justa. Além disso, facilita a construção da confiança durante as atividades da ER.

Diversos estudos afirmam que “**tomada de decisão**” pode resolver gargalos de comunicação e aumentar a produtividade geral da ER em ECOS (E1, E3, E5, E7, E10, E11 e E12). [Alenljung e Persson \(2008\)](#) e [Liu et al. \(2019\)](#) citam que a tomada de decisão é uma parte essencial da ER. As tomadas de decisão em ER têm impacto significativo na qualidade dos artefatos de requisitos que refletem no desenvolvimento de software. [Alenljung e Persson \(2008\)](#) afirmam ainda que a tomada de decisão no cenário de desenvolvimento de software é uma forma dos gestores, desenvolvedores e engenheiros de requisitos lidarem com requisitos dinâmicos e atenderem às reais necessidades das partes interessadas conscientemente. No cenário de ECOS, a complexidade das tomadas de decisão aumenta, pois a organização central deve ter equilíbrio ao decidir, por exemplo, quais requisitos elicitados serão implementados por ela e quais devem ser deixados para desenvolvedores externos ([DAMIAN et al., 2021](#)). Essas decisões, no geral, estão ligadas à noção de poder, [Milne e Maiden \(2012\)](#) citam que isso é um problema comum que afeta a tomada de decisão na ER como um todo.

E1, E8 e E10 citam que “**cultura**” é um fator negativo para ER em ECOS, pois causa problemas na comunicação entre os múltiplos atores. Entretanto, [Hidellaarachchi et al. \(2022a\)](#) defendem que a cultura impacta positivamente a ER, pois ela influencia na diversidade de pensamento em equipes multinacionais e ajuda a obter e capturar melhores requisitos. “**Experiência pessoal**” e “**liderança**” foram fatores também identificados no contexto da QP1. E8 e E10 citam que para capturar e controlar o fluxo de requisitos

em ECOS, os profissionais seniores precisam estar à frente das equipes que trabalham com requisitos. Além disso, E1 e E3 destacam que fatores como “**confiança**” permitem manter uma boa qualidade nos relacionamentos entre os engenheiros de requisitos durante as atividades da ER.

“**Habilidade de negociação**” de requisitos em ECOS vem sendo investigada em alguns dos estudos incluídos (E1, E3, E5, E7, E10 e E12) como um fator do relacionamento entre os “**múltiplos atores**”, que precisam concordar para criar produtos em ECOS, sendo influenciada pela “**relação de poder**” existente entre eles (E1, E3 e E7). Tal relação de poder traz consigo “**conflitos de interesse**” e “**competição**” que são muito comuns em ECOS, uma vez que os atores não estabeleceram claramente a configuração do poder, trazendo assim desafios para negociação de requisitos (VALENÇA et al., 2014). E4, E7, E8 e E10 destacam que uma forma de mitigar esses desafios são as várias interações de negociação que podem ser feitas por “**múltiplas equipes**” durante as diferentes atividades da ER. Isso significa também que os outros atores (clientes e usuários finais) do ECOS podem e devem tomar decisões conjuntas sobre os requisitos de seus produtos (VALENÇA et al., 2014; KNAUSS et al., 2018).

De acordo com o gestor entrevistado nesse estudo, saber negociar é um fator que faz parte da rotina de um profissional que atua em ER. Por meio dessa habilidade, é possível identificar e solucionar conflitos entre requisitos, atuando como moderador entre as partes interessadas. Como ações resultantes, alguns requisitos poderão ser priorizados, combinados, modificados ou até excluídos.

3.4.2 Características Contextuais da Engenharia de Requisitos em Ecossistemas de Software

A presença de “**grupos de atores multipartidários**” foi mencionada pelos estudos como uma característica contextual da ER em ECOS, especialmente na gerência de requisitos (E1, E3, E7, E8, E9, E11 e E12). Nesse contexto, é fundamental que os atores envolvidos na ER sejam adequadamente gerenciados pela organização central, a fim de estimular sua contribuição para a definição de requisitos potenciais e impulsionar a evolução da plataforma. Essa dinâmica resulta na formação de uma cadeia de valor de requisitos, que oferece benefícios e perspectivas significativas aos atores envolvidos, garantindo a sustentabilidade do ECOS (E1 e E3).

“**Canais de comunicação abertos**” permitem que múltiplos atores do ecossistema enviem suas demandas de produtos e serviços que podem se tornar requisitos (E1, E3, E4, E6 E9 e E10). Fricker (2009) afirma que os canais de comunicação de requisitos devem ser

sistematizados para que os atores do ECOS possam alcançar uma comunicação fluida e um bom entendimento dos requisitos que podem trazer valor para o ecossistema. Comparado ao cenário tradicional de desenvolvimento de software, essa característica diverge do que é observado na ER, em especial na gerência de requisitos, onde o conjunto de atores muitas vezes é bem definidos, a visão sobre a ER tende a ser mais centralizada e os canais de comunicação são geralmente fechados.

Alguns dos estudos incluídos (E8, E09 e E12) destacam que **“gerência de requisitos é informal e descentralizada em ECOS”**, resultando em uma grande dependência dos profissionais mais experientes para conduzirem esse processo nesse contexto. De acordo com [Knauss et al. \(2014\)](#) e [Lewellen \(2021\)](#), a dependência dos profissionais experientes (sênior) no uso de suas experiências pessoais para tomar decisões durante os processos de requisitos resulta em uma dependência significativa em ECOS. Isso pode afetar a saúde do ECOS a longo prazo, a confiabilidade do desenvolvimento de software em larga escala e a gerência de requisitos em ECOS.

Além disso, alguns estudos citam (E8 e E10) que a **“existência de requisitos emergentes”** podem ocorrer a partir de atores de dentro ou fora do ECOS e que podem afetar a gerência de requisitos. Segundo [Knauss et al. \(2018\)](#), os requisitos emergentes devem ser compartilhados sistematicamente com os atores para serem discutidos no ECOS. No entanto, para os autores, é desafiador mapear os requisitos emergentes para atores específicos, especialmente porque esses requisitos são frequentemente transversais a vários atores do ecossistema, gerando preocupação transversal.

3.4.3 Atividades da Engenharia de Requisitos em Ecossistemas de Software Influenciadas pelos Fatores Sociais e Humanos

As atividades da ER em ECOS citadas nos estudos incluídos focam principalmente na identificação das partes interessadas, elicitação, especificação, negociação, gerência, priorização, verificação e validação dos requisitos. Foi possível perceber que grande parte dos FSH identificados influencia em mais de uma atividade da ER em ECOS. A negociação de requisitos, por exemplo, tem se mostrado como uma das atividades mais influenciadas. Os estudos discutem principalmente os efeitos da **“habilidade de negociação”** (E1, E3, E5, E7, E10 e E11), dos **“múltiplos atores”** (E1, E5, E7, E10 e E11) e da **“comunicação”** (E1, E5, E7, E10 e E11) na ER em ECOS. Para os profissionais da ER em ECOS, a negociação de requisitos é desafiada pelos problemas de comunicação (por exemplo, baixa qualidade de canais de para comunicação e entendimento de requisitos). Além disso, existem problemas inerentes ao ambiente de desenvolvimento distribuído de

software (DDS), que conta com vários atores distantes geograficamente.

A influência dos fatores na priorização de requisitos está principalmente centrada na existência de “**múltiplos atores**” (E4, E7, E8 e E1), na “**comunicação**” (E4, E7 e E10) e no estabelecimento de “**múltiplas equipes**” (E4, E7, E8). [Knauss et al. \(2012\)](#) e [Valença et al. \(2014\)](#) afirmam que os analistas e gerentes de projeto enfrentam uma situação típica em ECOS, pois esses profissionais precisam reunir e priorizar requisitos de vários atores e coordenar o trabalho com múltiplas equipes que atuam na ER. Esse cenário se estende para a gerência de requisitos. Segundo [Vegendla et al. \(2018\)](#), gerenciar requisitos em ECOS é desafiador, pois novos requisitos chegam constantemente e toda essa demanda é mediada por uma rede de atores que estão muitas das vezes distantes geograficamente.

A existência de “**múltiplos atores**” em ECOS faz com que a “**identificação das partes interessadas**” impacte fortemente na ER em ECOS, principalmente nas atividades de elicitação e especificação de requisitos. A “**identificação das partes interessadas**” é considerada um valor importante e o ponto inicial para a que ER alcance êxito em sua execução ([FRICKER, 2010](#); [VALENÇA et al., 2014](#); [LINÅKER et al., 2020](#); [LEWELLEN, 2021](#)). [Alsaqaf et al. \(2019\)](#), [Linåker et al. \(2020\)](#) e [Lewellen \(2021\)](#) argumentam que, se não houver uma decisão prévia para identificar um grupo representativo de partes interessadas antes da elicitação de requisitos (E10, E11 e E12), isso pode resultar em um desenvolvimento de software com uma compreensão incompleta das necessidades dos usuários. Isso, por sua vez, pode levar a problemas de adoção e atrasos no cronograma para lidar com requisitos que surgem posteriormente. A verificação e validação dos requisitos, por sua vez, são influenciadas pelo fator de “**comunicação**” e “**distância geográfica/fuso horário**” (E9), pois, quando os defeitos são identificados e reportados aos gerentes e desenvolvedores, muitas vezes o projeto já está avançado, ocasionando um custo alto para ER em ECOS ([SOLTANI; KNAUSS, 2015](#)).

3.4.4 Natureza da Influência dos Fatores Sociais e Humanos nas Atividades da Engenharia de Requisitos em Ecossistemas de Software

Grande parte dos estudos discutiu a influência positiva e negativa dos FSH nas atividades da ER em ECOS. Foi relatado que os FSH “**confiança**”, “**compartilhamento de informações**”, “**experiência pessoal**”, “**habilidade de negociação**”, “**liderança**”, “**satisfação**” e “**tomada de decisão**” possuem influência positiva na melhoria da eficácia das atividades da ER em ECOS. A “**confiança**” melhora a “**tomada de decisão**” (E1, E3, E5, E7, E10, E11 e E12) dos gestores, desenvolvedores e engenheiros de requisitos nas atividades da ER em ECOS. E1 descreve que quando os clientes do

ECOS participam ativamente da negociação de requisitos, eles se sentem confiantes em repassar informações que agregam valor para o ECOS. [Hidellaarachchi et al. \(2022a\)](#) afirmam que a “**confiança**” entre os engenheiros de requisitos é um fator que estimula os profissionais a compartilhar conhecimento entre eles. Caso essa confiança seja quebrada, o compartilhamento de artefatos de trabalho durante a ER é afetado.

Alguns estudos (E8 e E10) defendem que a “**liderança**” e “**experiência pessoal**” dos gestores seniores ajudam a equipe de desenvolvimento de software a remover conflitos de requisitos e inconsistências. Segundo [Knauss et al. \(2014\)](#), a experiência desses profissionais ajuda na tomada de decisão de quais requisitos devem ser priorizados no ECOS. Esses profissionais experientes também ajudam a entender se as diversas solicitações de requisitos de diferentes atores podem ser tratadas de maneira geral ou apenas para o ator solicitante. Além disso, a experiência de líderes de equipe e desenvolvedores seniores são maneiras de entender o nível de “**satisfação**” dos atores do ECOS (E8 e E10). Entretanto, [Knauss et al. \(2014\)](#) destacam que na ER em ECOS ainda não está claro como os atores podem entender sistematicamente o nível de satisfação de atores externos e encaminhar essas informações em um ambiente complexo como ECOS.

Com relação aos fatores que influenciam a ER em ECOS negativamente, a “**competição**” pode ser destacada. Em ECOS, é comum relações competitivas entre as organizações ([VALENÇA et al., 2014](#)). Todavia, essa “**competição**” traz consigo perda de informações, por exemplo, roteiros de produtos não são totalmente compartilhados entre os parceiros do ECOS, o que faz com que algumas informações não sejam repassadas para os engenheiros de requisitos (E7). Outro ponto é a “**relação de poder**” entre os parceiros do ECOS que muitas das vezes não é definida, o que afeta fortemente a negociação de requisitos. Todos esses pontos estão claramente relacionados “**competição**” e “**conflitos de interesse**”, que são um problema que influencia a “**tomada de decisão**” na ER em ECOS ([VALENÇA et al., 2014](#)). Os fatores “**distância geográfica/fuso horário**” (E1, E3, E4, E9, E10 e E12) e “**cultura**” (E1, E08 e E10) foram apontados como motivos da falha de “**comunicação**” na ER em ECOS. Esses fatores dificultam principalmente a “**identificação das partes interessadas**” (E3, E10 e E12), negociação (E3 e E10) e elicitação de requisitos (E4). Esses dados corroboram com o trabalho de [Hidellaarachchi et al. \(2022a\)](#). Os autores afirmam que a distância geográfica causa a falta de entendimento dos requisitos, afetando automaticamente a elicitação, negociação e especificação de requisitos.

A presença de “**múltiplas equipes**” em ECOS tem uma influência tanto positiva quanto negativa na ER (E4, E7, E8 e E10). Uma das principais questões é a falta de “**comunicação**” centralizada e coordenação para lidar com a presença de equipes pertencentes a organizações distintas. É importante destacar que as múltiplas equipes técnicas presentes

em ECOS muitas vezes não estão explicitamente cientes da importância das parcerias para o sucesso geral da plataforma, o que gera valor negativo para os negócios (E7). Além disso, os requisitos evoluem quando os “**múltiplos atores**” entram ou saem do ECOS, trazendo valor para os negócios na plataforma (E3). No entanto, a tarefa de identificar todos atores em um ECOS muitas vezes não é possível devido ao alto volume de atores e interfaces abertas, gerando assim pontos negativos para ER em ECOS (E12).

No contexto dos estudos primários incluídos nesta RR, não foram identificados FSH relacionados à personalidade, gênero, atitude, emoção e motivação nas atividades da ER em ECOS. Esses fatores foram identificados no contexto geral da ER em (HIDELLAARACHCHI et al., 2022a). Hidellaarachchi et al. (2022a) destacam que, por exemplo, as pessoas com personalidade extrovertida têm melhores habilidades de interação e comunicação com as partes interessadas, resultando em uma melhor compreensão dos próprios requisitos. Assim, eventualmente se tem melhorias nas atividades da ER, suprimindo as necessidades das partes interessadas. Nesse sentido, esses fatores também podem auxiliar a ER no contexto de ECOS. O profissional da indústria entrevistado no contexto desse estudo citou a personalidade e a motivação como fatores importantes na ER em ECOS. A não identificação desses fatores pode oferecer oportunidades de pesquisas futuras na área e principalmente focadas na gerência de requisitos em ECOS.

Com relação aos fatores identificados nesta RR, alguns deles não foram identificados em Hidellaarachchi et al. (2022a), esses fatores são: “**competição**”, “**conflitos de interesse**”, “**experiência pessoal**”, “**habilidade de negociação**”, “**liderança**”, “**múltiplos atores**”, “**relação de poder**” e “**satisfação**”. Vale destacar que alguns desses fatores estão diretamente relacionados com as características e elementos de ECOS. Por exemplo, a existência de múltiplos atores, distantes geograficamente e de organizações diferentes que são os responsáveis por demandar novos requisitos a todo momento (LINÅKER et al., 2020). Damian et al. (2021) afirmam que a organização central não deve considerar apenas as necessidades de seus próprios usuários, mas também dos desenvolvedores externos e dos usuários desses desenvolvedores. Outro ponto são os poderes, que quando atribuídos conscientemente entre os atores, facilitam a seleção, negociação e priorização dos requisitos que mais podem agregar valor para o ECOS (VALENÇA et al., 2014).

De forma geral, pode-se observar que a tomada de decisão é um ponto-chave para ER em ECOS. Segundo Fricker (2009), quando a tomada de decisões é executada de forma estratégica, problemas de comunicação podem ser mitigados. Além disso, de acordo com o gestor entrevistado, o fator “**tomada de decisão**” está diretamente ligado ao fator “**atitude**” (que não foi identificado diretamente nessa RR, porém foi citado na entrevista com o

gestor). O gestor ainda complementa que na ER em ECOS é necessário ter coragem para assumir riscos. Essa área exige profissionais que assumam responsabilidades, tenham postura proativa e, principalmente, que não tenham medo de inovar.

3.5 Ameaças à Validade

Esta seção analisa as ameaças à validade para este estudo. Consideram-se as validades de construto, confiabilidade, validade interna e externa, conforme (PETERSEN et al., 2015).

A *validade de construto* reflete se os estudos incluídos auxiliam na resposta para o problema prático definido, ou seja, se tratam ou citam a influência de FSH na ER em ECOS. Para mitigar essa ameaça, a *string* de busca definida foi baseada em termos já utilizados em trabalhos relacionados a ER, ECOS e FSH (VEGENDLA et al., 2018; SANTOS et al., 2019; HIDEELLAARACHCHI et al., 2022a). Esse estudo utilizou apenas uma biblioteca digital, o que pode ser uma ameaça. Entretanto, a biblioteca digital escolhida foi a Scopus, por abranger uma ampla gama de estudos devido ao escopo do seu mecanismo de pesquisa. Ainda assim, a técnica BS foi aplicada para alcançar um número maior de estudos relevantes.

A *validade de confiabilidade* se refere à potencial replicabilidade do estudo por outros pesquisadores. Quanto às ações para mitigar essa ameaça, foi utilizada uma ferramenta gratuita e on-line de apoio ao processo de RR (Parsifal) e foram seguidos procedimentos e diretrizes Kitchenham e Charters (2007) e Cartaxo et al. (2018), utilizados em numerosos estudos secundários.

A *validade interna* se refere a problemas na análise dos dados. Esta ameaça potencial inclui: (i) a extração não verificada de dados; e (ii) o viés do pesquisador durante o processo de extração e síntese de dados. Para mitigar (i), foram documentadas todas as transformações de dados para que seja possível rastrear a síntese de volta ao estudo primário correspondente. Com relação a (ii), a extração de dados foi realizada pelos dois primeiros pesquisadores. Após este processo, outro pesquisador mais experiente e o profissional da indústria verificaram os resultados.

A *validade externa* diz respeito à capacidade de generalizar a partir deste estudo. A generalização não é um objetivo de um estudo de RR, pois apenas o estado da arte de um tema de pesquisa é analisado e os estudos relevantes foram cobertos a partir de um protocolo definido à priori.

3.6 Considerações Finais

Este capítulo apresentou um estudo no qual foram apresentados os FSH que influenciam a ER em ECOS. Para isso, foi realizada uma RR que buscou identificar estudos relacionados à literatura. De um total de 673 estudos retornados, após a aplicação dos filtros definidos no protocolo da RR e da técnica *snowballing*, 12 estudos foram selecionados para a extração dos dados. Os 15 fatores identificados nos estudos foram classificados em: grupo social e grupo pessoal. A existência de “**múltiplos atores**” e a “**comunicação**” foram os fatores do grupo social com maior número de citações nos estudos incluídos. “**Habilidade de negociação**” foi o fator do grupo pessoal mais citado nos estudos no que diz respeito à sua influência na ER em ECOS.

O principal objetivo deste estudo foi identificar os FSH que influenciam as atividades da ER em ECOS. Para isso, foram respondidas 4 QP. A resposta à QP1 mostrou que grande parte dos fatores identificados são sociais, seguido por fatores pessoais. A resposta à QP2 apresentou que a ER em ECOS e principalmente a gerência de requisitos, possuem características contextuais que podem tornar ainda mais importante considerar os FSH na ER. A resposta à QP3 mostrou que as atividades mais influenciadas na ER em ECOS são a negociação, priorização e gerência de requisitos. A resposta à QP4 identificou que dos 15 FSH, 7 influenciam positivamente, 4 influenciam negativamente e 4 influenciam positivamente e negativamente as atividades da ER em ECOS.

Este estudo tem implicações para pesquisadores e profissionais de ER em ECOS. A análise da influência de FSH nas atividades relacionadas à ER em ECOS podem auxiliar no desenvolvimento de pesquisas que visem, por exemplo, potencializar a influência positiva ou mitigar a influência negativa dos FSH identificados. Além disso, a partir dos resultados desse estudo, os gestores e engenheiros de requisitos podem analisar suas práticas com relação aos FSH identificados e, se necessário, melhorá-los no contexto de ECOS.

Por fim, foi observado que os FSH têm sido mencionado na ER em ECOS. No entanto, os FSH ainda não são explorados abrangentemente na gerência de requisitos em ECOS, existindo uma lacuna de pesquisa a ser preenchida. Por meio dos resultados obtidos, fica evidente que diferentes estudos afirmam que considerar os FSH na ER pode contribuir para aumentar a produtividade das equipes que atuam nas atividades da ER, especialmente na gerência de requisitos em ECOS, o que pode trazer lucratividade para todos os envolvidos em ECOS. Sendo assim, a investigação de FSH é um tema relevante a ser investigado com maior profundidade na gerência de requisitos em ECOS, o que motivou o estudo subsequente da presente dissertação.

4. Fatores Sociais e Humanos na Perspectiva de Profissionais Envolvidos nas Atividades da Gerência de Requisitos em Ecossistemas de Software

Este capítulo apresenta uma investigação sobre os FSH que influenciam as atividades da gerência de requisitos em ECOS, realizado por meio de um estudo de campo baseado em entrevistas semiestruturadas. O capítulo está organizado da seguinte forma. A [Seção 4.1](#) apresenta uma introdução ao estudo. A [Seção 4.2](#) descreve o protocolo e detalhada a execução do estudo. A [Seção 4.3](#) apresenta os resultados. Na sequência, a [Seção 4.4](#) apresenta a discussão dos resultados. Em seguida, a [Seção 4.5](#) reporta as ameaças à credibilidade e confiabilidade. Por fim, a [Seção 4.6](#) conclui o estudo com algumas considerações finais.

4.1 Introdução

A gerência de requisitos provou ser um desafio de pesquisa e prática em engenharia de software ([KUMAR; KUMAR, 2011](#); [LYUTOV et al., 2019](#)). No entanto, a gerência de requisitos é considerada ainda mais desafiadora no contexto de ECOS devido aos múltiplos atores (i.e., organização central, usuários finais e desenvolvedores externos), à distância geográfica entre eles e à complexidade das dependências do ecossistema, que dificultam o entendimento e o alinhamento entre os atores sobre os requisitos ([VEGENDLA et al., 2018](#); [DAMIAN et al., 2021](#)). [Valença et al. \(2014\)](#) destacam que a atividade de negociação de requisitos em ECOS ocorre durante toda fase da gerência de requisitos e é totalmente influenciada pela quantidade de poder e dependências entre os múltiplos atores. [Vegendla et al. \(2018\)](#) afirmam que devido à presença dos múltiplos atores, a negociação (análise) e gerência de requisitos devem ser executadas em paralelo para lidar com os conflitos e ambiguidades nas metas presentes em ECOS.

Por essa razão, torna-se importante investigar FSH na gerência de requisitos no contexto de ECOS. Essa investigação pode ser conduzida por meio da percepção de profissionais que atuam na gerência de requisitos em ECOS e pode ser realizada por meio de entrevistas. Dessa forma, este estudo teve como objetivo realizar entrevistas com um conjunto diversificado de profissionais de software envolvidos nas atividades da gerência de requisitos em ECOS para identificar FSH que influenciam a gerência de requisitos em ECOS ou confirmar quais dos fatores existentes relatados na RR (Tabela 4) influenciam a gerência de requisitos neste contexto. Com isso, buscou-se identificar as barreiras que os profissionais enfrentam para lidar com os FSH, bem como as estratégias que eles adotam para superar as barreiras e melhorar os fatores que influenciam a gerência de requisitos. Além disso, procurou-se identificar os mecanismos de enfrentamento aos quais os profissionais recorrem quando as estratégias gerais de melhoria não funcionam. Para alcançar o objetivo, foi conduzida uma pesquisa qualitativa usando o método de estudo de campo (*field study*).

4.2 Método de Pesquisa

Para atingir sistematicamente o objetivo do estudo, foi adotado um estudo de campo realizando uma investigação de natureza qualitativa, exploratória e indutiva (LAKATOS; MARCONI, 2017). De acordo com Singer et al. (2008), um estudo de campo busca investigar como os praticantes de alguma atividade lidam com a prática ou resolvem problemas dentro de seus respectivos contextos. Singer et al. (2008) descrevem que 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) afirmam que as entrevistas envolvem pelo menos um pesquisador conversando com pelo menos um entrevistado. Neste estudo, adotou-se a entrevista semiestruturada. Singer et al. (2008) descrevem que uma entrevista semiestruturada segue mais um fluxo de conversação. Normalmente, são feitas algumas perguntas abertas que permitem uma maior interação. Além disso, em entrevistas semiestruturadas, a entrevista é direcionada em torno de uma estrutura de tópicos potenciais em oposição a quaisquer questões específicas. Os dados das entrevistas semiestruturadas são geralmente analisados usando métodos de análise qualitativa (SINGER et al., 2008; RUNESON; HÖST, 2009). Para explicar o procedimento realizado, são detalhadas as fases de planejamento, execução e análise dos resultados nas seções a seguir.

4.2.1 Planejamento

Questões de pesquisa: Devido à natureza transversal da gerência de requisitos e ao reduzido número de trabalhos sobre a gerência de requisitos em ECOS, foi planejado revisar a literatura sobre ER em ECOS, onde a gerência de requisitos é contemplada. Após identificar na literatura os FSH que influenciam a ER em ECOS (Tabela 4), buscou-se investigar a percepção atual dos profissionais de requisitos sobre a influência dos FSH na gerência de requisitos em ECOS. Para isso, foi definida a seguinte QP: “**Quais fatores sociais e humanos influenciam a gerência de requisitos em ecossistemas de software?**”. Para ajudar a responder a QP, também foram elaboradas SQ, apresentadas a seguir:

SQ1 - Quais são os **fatores sociais e humanos** que influenciam as atividades da gerência de requisitos em ecossistemas de software?

SQ2 - Quais são as **características contextuais** que impactam a importância dos fatores sociais e humanos nas atividades da gerência de requisitos em ecossistemas de software?

SQ3 - Quais são as **barreiras** que os profissionais enfrentam para melhorar os fatores sociais e humanos que influenciam as atividades da gerência de requisitos em ecossistemas de software?

SQ4 - Quais são as **estratégias de melhoria** que os profissionais adotam para superar barreiras e melhorar os fatores sociais e humanos que influenciam as atividades da gerência de requisitos em ecossistemas de software?

SQ5 - Quais são os **mecanismos de enfrentamento** que os profissionais recorrem quando as barreiras e os fatores sociais e humanos que influenciam as atividades da gerência de requisitos em ECOS não são superadas ou melhorados?

Formulação do roteiro de entrevista: 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 demográficas; (ii) impressões não guiadas; e (iii) impressões guiadas. Cada pergunta do roteiro de entrevista foi focada em responder à QP e às SQ.

- **Questões demográficas:** Na primeira etapa, foram coletadas informações demográficas dos participantes. Essas informações incluíam o nível educacional, cargo/função, experiência com gerência de requisitos em ECOS, tipo de ECOS e número de pessoas que compõem a equipe na qual o profissional atua;

- **Impressões não guiadas:** Na segunda etapa, foi fornecida a cada participante uma definição de ECOS, gerência de requisitos e FSH. Essas definições foram apresentadas para garantir a clareza e evitar qualquer confusão ou ambiguidade em relação ao significado de cada termo utilizado nas entrevistas. Em seguida, foi solicitado aos participantes que indicassem quais FSH eles consideram que influenciam as atividades da gerência de requisitos em ECOS. Essa questão tinha como objetivo compreender as percepções dos participantes sem influenciar ou prejudicar a resposta esperada. Para definição das atividades da gerência de requisitos em ECOS, foi utilizada a divisão apresentada na norma [ISO/IEC/IEEE29148 \(2018\)](#);
- **Impressões guiadas:** Na terceira etapa, os participantes foram orientados por meio de uma discussão sobre a importância dos FSH nas atividades de gerência de requisitos em ECOS. Além disso, uma lista de FSH identificados na RR ([Tabela 4](#)) foi apresentada aos participantes. Também foram fornecidas descrições sobre o significado de cada fator apresentado. Esses fatores serviram de estímulo para aprofundar a discussão e estimular os participantes a considerarem fatores não imediatamente lembrados na parte dois. Em seguida, foi direcionado o foco para entender quais barreiras os participantes enfrentam para melhorar os FSH que influenciam as atividades da gerência de requisitos em ECOS e as estratégias de melhoria que eles usam para superar as barreiras e melhorar esses fatores. Além disso, com base nas percepções e experiências compartilhadas por cada participante, foram identificadas as características contextuais da gerência de requisitos em ECOS, bem como os mecanismos de enfrentamento usados pelos profissionais quando os FSH não foram superados ou melhorados o suficiente.

Caracterização dos participantes: conforme as diretrizes de [Shull et al. \(2007\)](#), o perfil dos participantes foi definido como profissionais que exercem atividades da gerência de requisitos no contexto de ECOS.

Piloto: Após a elaboração do roteiro de entrevista, foi realizado um piloto com a participação de dois profissionais de software envolvidos em atividades da gerência de requisitos em ECOS. O piloto teve como objetivo verificar a clareza das perguntas e a sua compreensão, estimar o tempo necessário para concluir a entrevista (os dados do piloto não foram usados na análise dos dados) e obter sugestões para aprimorar a pesquisa. Todos os participantes do piloto deram *feedback* sobre as perguntas da entrevista e, com base nisso, foram adicionadas uma definição de ECOS ao protocolo de entrevista, além de incluir uma breve descrição de cada fator apresentado da RR. Essas adições foram realizadas com

o objetivo de estimular discussões mais aprofundadas, sendo particularmente relevantes para alguns participantes mais do que para outros.

4.2.2 Execução

Seleção dos participantes: Para a seleção dos participantes deste estudo, utilizou-se a amostragem por conveniência, por meio do contato com profissionais envolvidos nas atividades da gerência de requisitos em ECOS, seja por e-mail ou outros canais sociais e de comunicação. Além disso, empregou-se a técnica de *snowball sampling*, em que os primeiros participantes indicaram outros profissionais para participarem da entrevista. Antes de cada encontro, solicitou-se o consentimento dos participantes por meio do preenchimento de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Esse termo incluiu a aceitação da participação na pesquisa, concordância com as condições estabelecidas no termo e autorização para a gravação da entrevista, bem como perguntas relacionadas a informações demográficas. Foi ressaltado aos participantes que tinham o direito de desistir da entrevista a qualquer momento e que suas respostas seriam apagadas. As perguntas do formulário e o TCLE estão disponíveis nos Apêndice II e III.

Ao final, um total de 21 participantes aceitaram fazer parte do estudo, com experiência variada e tipo de ECOS diferentes. Assim, foram recrutados participantes do Brasil, Canadá e Portugal. Com isso, 16 (76.2%) dos 21 participantes possuem entre 5 e 11 anos de experiência com gerência de requisitos em ECOS e 5 (23.8%) deles entre 2 e 4 anos de experiência. As funções mais comuns entre os participantes são de analista de requisitos com 7 (33.3%) e líder de projeto e professor com 4 (19%). Quanto ao nível educacional, o doutorado é o mais frequente, contabilizando 9 (42.8%) dos participantes. Os participantes trabalham em uma variedade de ECOS, 10 (47.6%) dos 21 participantes atuam em ECOS do tipo híbrido, 6 (28.6%) em ECOS de código aberto e 5 (23.8%) atuam em ECOS no tipo proprietário. O tamanho das equipes dos participantes variaram de 3 a 120 pessoas. A [Tabela 16](#) mostra um resumo das informações demográficas dos participantes. É importante ressaltar que, para a identificação dos participantes das entrevistas ao longo da dissertação, foi atribuído um identificador (ID) a cada um, seguindo a ordem das entrevistas realizadas. O primeiro participante entrevistado foi designado como P1 e o último como P21.

Desta forma, após aprimorar o roteiro de entrevistas com base nas sugestões de melhoria identificadas no piloto, foram realizadas um total de 21 entrevistas. Conforme descrito na seção subsequente, os dados das entrevistas foram codificados de forma iterativa. A decisão de interromper a realização de entrevistas adicionais foi tomada

Tabela 7: Informações demográficas dos participantes

ID	Tamanho da equipe	Tipo de ECOS	Nível educacional	Cargo/função	Experiência	País
P1	6	Híbrido	Doutorado	Analista de requisitos	3 anos	Brasil
P2	20	Híbrido	Doutorado	Líder de projeto e professor	5 anos	Brasil
P3	24	Proprietário	Doutorado	Líder de projeto e professor	8 anos	Brasil
P4	3	Aberto	Doutorado	Líder de projeto e professor	7 anos	Brasil
P5	9	Aberto	Graduação	Scrum master	2 anos	Brasil
P6	8	Híbrido	Doutorado	Chefe da divisão de desenvolvimento e inovação	10 anos	Brasil
P7	12	Proprietário	Especialização	Gerente sênior de projetos de TI	5 anos	Brasil
P8	6	Aberto	Doutorado	Analista de requisitos	10 anos	Brasil
P9	11	Híbrido	Especialização	Analista de requisitos	7 anos	Brasil
P10	4	Aberto	Doutorado	Analista de requisitos	5 anos	Brasil
P11	12	Híbrido	Mestrado	Consultor sênior de tecnologia	8 anos	Portugal
P12	9	Híbrido	Nível Técnico/Médio	Analista de requisitos	2 anos	Brasil
P13	120	Proprietário	Especialização	Arquiteto de negócios de pré-venda	7 anos	Brasil
P14	12	Híbrido	Mestrado	Product owner	4 anos	Brasil
P15	15	Proprietário	Mestrado	Engenheiro de desenvolvimento de sistemas	7 anos	Canadá
P16	6	Aberto	Doutorado	Líder de projeto e professor	5 anos	Brasil
P17	6	Aberto	Doutorado	Analista de requisitos	9 anos	Brasil
P18	9	Híbrido	Mestrado	Chefe de inovação do cliente	7 anos	Brasil
P19	13	Proprietário	Mestrado	Gerente de operações de TI	7 anos	Brasil
P20	8	Híbrido	Mestrado	Analista de requisitos	2 anos	Brasil
P21	12	Híbrido	Especialização	Diretor-executivo e fundador	11 anos	Brasil

quando se observou que os códigos e percepções estavam totalmente saturados. Dessa forma, optou-se por não recrutar mais participantes, uma vez que não surgiram novos *insights* ou códigos nas últimas três entrevistas (P19, P20 e P21).

Execução das entrevistas: As entrevistas semiestruturadas foram realizadas no período entre 22 de dezembro de 2022 e 23 de fevereiro de 2023. Cada entrevista teve uma duração variando entre 25 e 55 minutos. A plataforma utilizada para a gravação das entrevistas foi o Google Meet¹, enquanto o software Google Docs² foi empregado para realizar a transcrição de cada gravação.

4.2.3 Procedimento de Análise dos Dados

Para a análise dos dados das entrevistas, foi adotada uma abordagem de codificação aberta, na qual as entrevistas foram codificadas de forma indutiva (*bottom-up*) (CHARMAZ, 2006). Para essa análise, realizou-se uma leitura minuciosa das respostas dos entrevistados, dividindo as transcrições em unidades coerentes (frases ou parágrafos) e adicionando **códigos preliminares** que representavam os pontos-chave que cada participante falou. Nesta etapa, utilizou-se a ferramenta Atlas/TI³ como apoio para criar os códigos. Posteriormente, chegou-se a um consenso em relação a um conjunto de **códigos focados** que capturaram os fatores mais frequentes e relevantes na percepção dos

¹<https://meet.google.com/>

²<https://docs.google.com>

³<https://www.atlasti.com>

participantes. Vale destacar que as entrevistas foram conduzidas por dois pesquisadores e as codificações foram realizadas pelo autor da dissertação e revisada em vários ciclos iterativos por dois pesquisadores (um tem mais de quinze anos de experiência com pesquisa em engenharia de software). Além disso, as gravações e transcrições das entrevistas foram continuamente revisitadas em um processo iterativo. A cada nova entrevista, era realizado um retorno às entrevistas anteriores para averiguar se os entrevistados anteriores também mencionavam os novos *insights* identificados. Como destacado acima, uma vez que nenhum novo código e *insights* surgiram em três entrevistas consecutivas, chegou-se à conclusão de que os resultados estavam saturados, portanto e, optou-se por interromper o recrutamento de novos participantes. Essa abordagem assegurou uma exploração completa dos dados e transmitiu confiança na integridade dos resultados obtidos.

Após a codificação aberta, foi utilizada codificação axial, conforme descrito por Charmaz (2006), para agrupar os códigos em **categorias**. Para isso, os trechos das entrevistas e os códigos foram organizados em um documento, possibilitando que, em vários ciclos iterativos, os pesquisadores acompanhassem os principais achados por meio de discussões. Durante o processo de codificação, foram escritos memorandos para os códigos e categorias, além de serem feitas anotações sobre as relações entre os códigos. A Tabela 8 mostra exemplos do processo de codificação para várias transcrições e os códigos, categorias e categorias principais resultantes (que agregam categorias em nossa hierarquia de código).

Tabela 8: Ilustração do processo de codificação

Unidade de transcrição: “O gerente de projetos deve possuir formação na área de gestão de pessoas, a fim de lidar com os fatores sociais e humanos. Ele deve ter um treinamento que pode ser ministrado por uma equipe interna especializada no assunto. Dessa forma, o gestor conseguirá identificar, por exemplo, a motivação da equipe”. (P11)			
Código preliminar	Código focado	Categoria	Categoria principal
O gerente de projetos tem que ter treinamento	Capacitar/treinar os profissionais	-	Estratégia
Motivação da equipe	Motivação	Grupo pessoal	Fator social e humano
Unidade de transcrição: “Uma das barreiras é estabelecer uma comunicação eficaz, principalmente porque as equipes estão distantes geograficamente e em horários diferentes, dificultando agendar reuniões com todos, afetando a comunicação. Além disso, a diversidade cultural é um fator que dificulta a manutenção da comunicação, já que ter pessoas de diferentes países ou regiões torna desafiador estabelecer uma comunicação eficaz”. (P16)			
Código preliminar	Código focado	Categoria	Categoria principal
Agendar reuniões com todos fica difícil	Inflexibilidade de horário	-	Barreira
Equipes estão distantes geograficamente	Distância geográfica/fuso horário	Grupo Social	Fator social e humano
Estabelecer uma comunicação eficaz	Comunicação	Grupo Social	Fator social e humano
Diversidade cultural	Distância sociocultural	Grupo Social	-
Unidade de transcrição: “Pela facilidade que o home office trouxe, um fator é a distância geográfica que aproxima diferentes culturas. Observo que algumas pessoas têm abordagens específicas de trabalho, resultando em variações culturais. No entanto, essa diversidade cultural influencia positivamente, permitindo que os profissionais aprendam novas maneiras de trabalhar e até mesmo gerenciar requisitos em conjunto”. (P21)			
Código preliminar	Código focado	Categoria	Categoria principal
Um fator é a distância geográfica	Distância geográfica/fuso horário	Grupo social	Fator social e humano
Diversidade cultural	Cultura	Grupo social	Fator social e humano

4.3 Resultados

4.3.1 Fatores Sociais e Humanos que Influenciam a Gerência de Requisitos em Ecossistemas de Software

Conforme descrito anteriormente, com o objetivo de responder à QP, a codificação das respostas dos participantes em relação à SQ1 foi realizada iterativamente e foram posteriormente agrupadas em categorias. As respostas das etapas não guiadas e guiadas das entrevistas foram consideradas para o processo de codificação. Foram identificados 14 novos FSH por meio das entrevistas e confirmados 15 fatores identificados na RR, somando assim 29 FSH que influenciam a gerência de requisitos em ECOS. Os fatores foram categorizados em dois grupos, conforme a classificação apresentada no estudo de Machuca-Villegas e Gasca-Hurtado (2020), que divide FSH em **grupo social** e **grupo pessoal**. As seções a seguir discutem os FSH, os códigos focados para esta categoria principais e as categorias nas quais foram agrupadas (por meio da codificação axial).

4.3.1.1 Grupo Social

Foram classificados 17 dos 29 FSH no grupo social. Nas entrevistas, foram identificados alguns FSH no grupo social que não foram identificados na RR, tais como “autonomia”, “cooperação”, “coopetição”, “empatia” e “inovação”. A Tabela 9 apresenta todos os FSH do grupo social. A seguir, são detalhados cada um deles.

Tabela 9: Fatores sociais e humanos do grupo social

ID	FSH do grupo social	Citado na entrevista por	Identificado na RR?
FSH01	Autonomia	P14 e P16	Não
FSH02	Compartilhamento de informações	P1, P4, P5, P6, P7, P9, P10, P11, P12, P13, P14, P15, P16 e P18	Sim
FSH03	Competição	P14, P16, P18, P20 e P21	Sim
FSH04	Comunicação	P1, P3, P4, P5, P6, P8, P9, P10, P11, P12, P13, P14, P15, P16, P18, P19 e P21	Sim
FSH05	Confiança	P9, P11, P12, P13 e P21	Sim
FSH06	Conflitos de interesse	P1, P2, P3, P4, P6, P11, P16 e P19	Sim
FSH07	Cooperação	P5	Não
FSH08	Coopetição	P16 e P18	Não
FSH09	Cultura	P2, P3, P10, P12, P14, P15, P16, P18, P19 e P20	Sim
FSH10	Distância geográfica/Fuso horário	P1, P6, P7, P14, P15, P16, P17 e P20	Sim
FSH11	Empatia	P13 e P21	Não
FSH12	Inovação	P2 e P18	Não
FSH13	Liderança	P1, P2, P6, P9, P12, P13, P15, P17 e P21	Sim
FSH14	Múltiplos atores	P3, P4, P6, P7, P10, P14, P15, P16, P17 e P18	Sim
FSH15	Múltiplos equipes	P4, P5, P8, P11, P13, P15, P16, P17 e P18	Sim
FSH16	Relação de poder	P1, P16, P18, P19 e P21	Sim
FSH17	Tomada de decisão	P1, P3, P5, P6, P7, P8, P13, P15, P17 e P21	Sim

“Autonomia” influencia as atividades da gerência de requisitos em ECOS. P14 afirmou que: “é preciso ter autonomia para decidir os melhores caminhos a seguir na gerência de requisitos em ecossistemas de software”. P16 compartilhou que: “autonomia

é um fator que um profissional que trabalha com requisitos deve ter, pois ele deve ter liberdade e autonomia para escolher qual ferramenta usar e qual estratégia empregar para gerenciar os requisitos". Machuca-Villegas e Gasca-Hurtado (2020) e Dutra et al. (2021) haviam identificado a autonomia como um FSH que influencia a engenharia de software em geral. Machuca-Villegas e Gasca-Hurtado (2020) afirmam que a falta de autonomia pode afetar o desempenho da equipe e influenciar na conclusão bem-sucedida de projetos de desenvolvimento de software.

“Compartilhamento de informações” e **“confiança”** são fatores essenciais nas atividades da gerência de requisitos, podendo influenciar as parcerias estabelecidas em ECOS. Identificou-se um padrão consistente onde os participantes enfatizaram a importância do compartilhamento de informações para manter a confiança dos atores envolvidos. P11 afirmou que: *“Quando as pessoas têm a responsabilidade por uma determinada atividade da gerência de requisitos, elas sentem que aquilo é algo pessoal. Portanto, enfrentam dificuldades ao repassar informações sobre suas atividades diárias. Isso ocorre por diversos motivos, como o receio de serem identificadas cometendo algum erro no processo. Em consequência, podem não confiar plenamente nas pessoas com as quais estão trabalhando. No entanto, é fundamental compartilhar informações para manter a confiança mútua”*. Fricker (2009) afirma que indivíduos desconfiados são defensivos e acabam retendo informações e procuram significados ocultos e enganosos da informação, dificultando o compartilhamento de informações. Dessa forma, a confiança entre os atores do ECOS deve ser mantida para que o processo de negociação e comunicação dos requisitos flua claramente (FRICKER, 2010).

“Competição”, “conflitos de interesse”, “cooperação” e **“coopetição”** são FSH que influenciam a gerência de requisitos em ECOS devido à presença do proprietário da plataforma (organização central) e outros atores (i.e., usuários finais e desenvolvedores externos) que devem decidir em conjunto quais requisitos farão parte do ECOS. P16 compartilhou que: *“às vezes, devemos decidir o que devemos ou não colocar no ecossistema de software, gerando competição e coopetição entre a organização central e os demais colaboradores. Quando determinamos qual funcionalidade implementar, esses fatores podem causar uma guerra. Além disso, o conflito de interesses bloqueia a comunicação dos requisitos”*. P5 mencionou que: *“trabalhar em projetos cooperativos, nos quais pessoas muito influentes ditam como se deve cumprir um determinado processo ou requisito me faz sentir que há pouco espaço para nós como profissionais de requisitos”*. Outros estudos que investigam FSH na ER não identificaram esses fatores (HIDELLAARACHCHI et al., 2022a; HIDELLAARACHCHI et al., 2022b; RIZVI et al., 2022). Isso pode indicar que esses fatores estão diretamente relacionados com as

características da gerência de requisitos em ECOS, como os participantes mencionaram.

A “**comunicação**” permite identificar as reais necessidades dos atores do ECOS. P11 compartilhou que: *“a comunicação é um fator importante na gerência de requisitos em ecossistemas de software, pois com ela é possível identificar o objetivo do cliente e da organização central. Se o profissional que gerencia os requisitos não se comunicar bem com os atores, você não terá um sistema que atenda às expectativas das partes interessadas”*. Em um contexto geral da ER, [Hidellaarachchi et al. \(2022b\)](#) afirmam que ter uma boa comunicação motiva as partes interessadas a realizar as atividades da ER.

A “**cultura**” traz aprendizado contínuo para a organização e permite que os atores aprendam uns com os outros durante as atividades da gerência de requisitos em ECOS. P18 explicou que: *“a cultura influencia positivamente as atividades da gerência de requisitos em ecossistemas de software ao gerar uma visão de uma empresa de aprendizagem contínua”*. Estudos da literatura relatam que a cultura pode impactar positivamente o processo da ER ([ALSANOOSY et al. 2018](#); [HIDELLAARACHCHI et al. 2022b](#)). [Alsanoosy et al. \(2018\)](#) e [Hidellaarachchi et al. \(2022a\)](#) afirmam que a presença de equipes multinacionais influencia positivamente a cultura na diversidade de pensamento, ajudando a eliciar e capturar melhor os requisitos das partes interessadas. As diferentes culturas de vários membros da equipe podem ajudá-los a ter a mente mais aberta ao se envolver no processo da ER. Por outro lado, outros estudos indicam que as diferenças culturais podem levar à falta de comunicação, o que atrasará o processo da ER e reduzirá a qualidade dos requisitos ([ALSANOOSY et al. 2020](#); [HIDELLAARACHCHI et al. 2022a](#); [RIZVI et al. 2022](#)).

A “**distância geográfica/fuso horário**” dificulta a interação entre múltiplos atores em ECOS durante as atividades da gerência de requisitos. P15 compartilhou que: *“às vezes, a distância geográfica e o fuso horário são um problema. Já participei de um projeto em que a equipe estava na África do Sul e eu no Canadá. Portanto, tínhamos uma diferença de horário de 7 horas. Assim, eu precisava ficar acordado até de madrugada para falar com a equipe ou enviar um ticket, esperando ter uma resposta no dia seguinte”*. [Hidellaarachchi et al. \(2022a\)](#) afirmam que a distância geográfica e os diferentes fusos horários entre as partes interessadas trazem dificuldades em discussões face à face e sessões de *brainstorming*, limitando a criatividade durante a execução da ER e traz desafios para comunicação das equipes.

A “**empatia**” entre os múltiplos atores do ECOS durante a gerência de requisitos faz com que eles realizem as atividades com mais eficiência. P21 disse que: *“a empatia influencia a gerência de requisitos de uma forma geral, então se todos tiverem empatia, terá uma influência positiva porque a execução das atividades da gerência de requisitos*

em ecossistemas de software serão realizadas com mais cuidado". P13 acrescentou que: *"a primeira coisa que me vem à cabeça é saber ouvir o pedido do cliente e mapear as dores que ele descreve no seu dia a dia"*.

A **"inovação"** contribui para aumentar a criatividade e gerar mudanças nos requisitos que podem ser implementados para agregar valor ao ECOS. Além disso, a saúde do ECOS pode ser protegida se a inovação for incentivada. P18 mencionou que: *"incentivar uma cultura de inovação e criatividade aumenta a geração de novos requisitos porque me permite trabalhar com pessoas com outras visões de negócio, o que sempre acaba exigindo mais mudanças de requisitos. Então, se não houver cultura de inovação, não haverá mudança de requisitos, e se não houver mudança de requisitos, dificilmente a organização ou o ecossistema sobreviverá"*.

A **"liderança"** pode ajudar os múltiplos atores em um ECOS a lidar com outros FSH durante as atividades da gerência de requisitos. P2 mencionou que: *"o que impacta em uma boa gerência de requisitos em um ecossistema de software é a habilidade e experiência dos gestores em liderar a equipe e as estratégias que eles utilizarão para medir conflitos de interesse"*. Nesse sentido, [Knauss et al. \(2014\)](#) e [Knauss et al. \(2018\)](#) também afirmam que a liderança e a experiência pessoal dos gerentes sêniores em ECOS ajudam a equipe de desenvolvimento de software a remover conflitos de interesse e inconsistências de requisitos.

Os **"múltiplos atores"** e as **"múltiplas equipes"** tornam a gerência de requisitos em ECOS ainda mais desafiadora, principalmente porque esses múltiplos atores e equipes geralmente estão distantes geograficamente e possuem diferentes fusos horários. P10 compartilhou que: *"a existência de múltiplos atores é inerente aos ecossistemas de software, pois eles compreendem diversas organizações, gestores, clientes e desenvolvedores"*. P17 mencionou que: *"manter a interação entre os múltiplos atores em um ecossistema de software é difícil pois, além de serem múltiplos, eles também estão distantes geograficamente"*. P8 compartilhou que: *"múltiplas equipes são importantes porque nos preocupamos em trazer novos desenvolvedores e profissionais de requisitos para o ecossistema"*. [Valença et al. \(2014\)](#) e [Knauss et al. \(2018\)](#) afirmam que analistas e gerentes enfrentam uma situação típica em ECOS ao reunir e priorizar requisitos de diversos atores e coordenar o trabalho de várias equipes que participam da gerência de requisitos em ECOS e muitas vezes estão distantes geograficamente.

A **"relação de poder"** entre múltiplos atores que negociam e priorizam requisitos afeta a cooperação em um ECOS. P19 afirmou que: *"a relação de poder caminha com o conflito de interesses porque, muitas vezes, surge a necessidade de priorizar requisitos"*

pertencentes a dois clientes diferentes, afetando negativamente a priorização de requisitos”. Fricker (2009) e Valença (2013) destacam que os múltiplos atores em um ECOS precisam chegar a um acordo para criar produtos, sendo que as relações de poder entre eles influenciam esses acordos. Tais relações de poder podem resultar em conflitos de interesse e competição, o que é comum no contexto de ECOS, uma vez que os atores não costumam estabelecer uma configuração de poder definida, o que traz desafios para a negociação de requisitos (VALENÇA et al., 2014).

A “**tomada de decisão**” na gerência de requisitos em ECOS é geralmente realizada cooperativamente, sendo considerada uma forma de envolver os múltiplos atores do ECOS (i.e., organização central, usuários finais, desenvolvedores externos). P21 argumentou que: *“se você está construindo a tomada de decisão em consenso com os demais profissionais da sua equipe, claro, todos os profissionais vão se sentir parte daquela equipe”*. Alenljung e Persson (2008) citam que a tomada de decisão é essencial para ER e impacta na qualidade dos artefatos de requisitos que refletem no desenvolvimento de software de forma geral.

4.3.1.2 Grupo Pessoal

Foram classificados 12 dos 29 FSH no grupo pessoal. Nas entrevistas, identificou-se alguns FSH no grupo pessoal que não foram identificados na RR, incluindo “**atitude**”, “**compromisso**”, “**domínio do conhecimento**”, “**esperança**”, “**otimismo**”, “**personalidade**”, “**proatividade**” e “**resiliência**”. A Tabela 10 apresenta os fatores identificados no grupo pessoal. A seguir, são detalhados cada FSH.

Tabela 10: Fatores sociais e humanos do grupo pessoal

ID	FSH do grupo pessoal	Citado na entrevista por	Identificado na RR?
FSH18	Atitude	P3 e P21	Não
FSH19	Compromisso	P9	Não
FSH20	Domínio do conhecimento	P4, P6, P10, P11, P13, P14 e P15	Não
FSH21	Esperança	P18	Não
FSH22	Experiência pessoal	P2, P4, P5, P9, P10, P11, P14, P15, P17 e P19	Sim
FSH23	Habilidade de negociação	P1, P6, P8, P9, P11, P14, P16, P17 e P19	Sim
FSH24	Motivação	P1, P2, P9, P11, P14, P16 e P18	Não
FSH25	Otimismo	P18	Não
FSH26	Personalidade	P5 e P12	Não
FSH27	Proatividade	P1, P3, P18 e P21	Não
FSH28	Resiliência	P18	Não
FSH29	Satisfação	P1, P7, P9, P11, P13, P16, P18 e P21	Sim

“**Atitude**” e “**compromisso**” são FSH que ajudam a melhorar outros FSH durante as atividades da gerência de requisitos em ECOS, por exemplo, competição e cooperação. No entanto, a falta de atitude pode levar à perda de oportunidades que podem agregar valor aos negócios do ECOS e a falta de compromisso pode diminuir a confiança e o comprometimento do cliente. P21 compartilhou que: *“às vezes ter atitude ajuda a lidar”*

com a competitividade entre os atores". P3 mencionou que: *"a falta de atitude do líder em compartilhar informações nos prejudicou na hora de planejar um novo produto"*. P9 afirmou que: *"mostrar aos clientes o status dos projetos, também é uma forma demonstrar o nosso comprometimento com suas demandas. Caso não seja feita essa ação, o próprio cliente pode não ter compromisso com a organização"*. [Anjum et al. \(2022\)](#) afirmam que é fundamental ter atitude para aceitar e realizar mudanças contínuas de requisitos. Caso isso não aconteça, leva a alterações de requisitos muito tardias. Segundo [Hidellaarachchi et al. \(2022b\)](#), o bom relacionamento e o contato com os clientes são uma forma de obter requisitos claros e corretos e estabelecer um compromisso com as reais necessidades das partes interessadas.

O **"domínio do conhecimento"** é importante para que atores que exercem uma função importante no ECOS compartilhem coletivamente o conhecimento com os múltiplos atores durante a gerência de requisitos em ECOS. P6 afirmou que: *"quando vamos para ecossistemas de software ou softwares maiores, devemos trabalhar em grupos e equipes com conhecimento coletivo. Portanto, a gerência de requisitos coloca todos na mesma página e ajuda você organicamente na empresa a manter esse conhecimento coletivo independente das pessoas"*. [Hidellaarachchi et al. \(2022a\)](#) e [Rizvi et al. \(2022\)](#) afirmam que o domínio do conhecimento melhora a eficácia da fase de análise de requisitos, pois os engenheiros de requisitos têm uma melhor compreensão dos requisitos. [Vegendla et al. \(2018\)](#) afirmam que, em ECOS, os atores devem realizar a análise e gerência de requisitos em paralelo para resolver conflitos e ambiguidades nas metas estabelecidas entre eles.

A **"esperança"** influencia a gerência de requisitos em ECOS, pois uma pessoa que possui esperança carrega consigo um sentimento de positividade que é importante em ambientes dinâmicos, como é o caso de ECOS. P18 afirmou que: *"uma pessoa com esperança costuma ser positiva. Portanto, isso é extremamente importante e vale para qualquer coisa, especialmente para aqueles envolvidos na gerência de requisitos e desenvolvimento de software"*. [Imran et al. \(2023\)](#) investigou a esperança no contexto geral da engenharia de software como um sentimento ligado a outras emoções, como felicidade e esperança-melancolia. O autor identificou que a esperança pode estar ligada a outros fatores humanos, que podem influenciar a comunicação das equipes que trabalham no desenvolvimento de software.

A **"experiência pessoal"** é importante para a gerência de requisitos, especialmente para priorização de requisitos. P9 mencionou que: *"todos que trabalham com gerência de requisitos precisam usar suas experiências, principalmente na priorização de requisitos. Quanto mais experiente, mais a pessoa consegue medir o esforço necessário para cada requisito priorizado"*. De acordo com [Knauss et al. \(2014\)](#), a experiência dos gerentes

seniores desempenha um papel crucial na determinação da priorização de requisitos em ECOS. Esses profissionais experientes também contribuem para avaliar se as diversas solicitações de requisitos de diferentes atores podem ser atendidas de forma coletiva ou individualmente.

A “**habilidade de negociação**” é importante durante as atividades de gerência de requisitos em ECOS, pois muitas vezes é necessário negociar com múltiplos atores com diferentes objetivos, que precisam chegar a um consenso. P8 compartilhou que: “*o profissional de requisitos deve ter habilidade para negociador, saber explicar facilmente os requisitos para as partes interessadas e ter um bom relacionamento com as pessoas*”. A gerência de requisitos em ECOS depende fortemente da negociação bem-sucedida com os múltiplos atores para alcançar requisitos significativos que agregam valor ao ECOS, exigindo assim habilidade de negociação (FRICKER, 2009; KNAUSS et al., 2018).

A “**motivação**” muitas vezes pode influenciar no nível de abertura do ecossistema e na quantidade de parcerias estabelecidas entre os múltiplos atores, impactando as atividades da gerência de requisitos, que podem se tornar mais complexa. P16 compartilhou que: “*a motivação pode influenciar positivamente o controle de versão de requisitos. Há sempre uma reflexão constante sobre o ecossistema, pois você deve considerar quais requisitos serão deixados com desenvolvedores externos e verificar se aquele profissional pode desenvolver aquele determinado requisito. Além disso, a motivação é um fator importante para a organização central porque ela deve estar motivada para decidir quando abrirá a plataforma para terceiros e quais requisitos de terceiros permitirá que sejam implementados. Quando a organização central está motivada, ela permite uma maior abertura da plataforma*”. Damian et al. (2021) corroboram com essa afirmação ao descrever que as decisões da organização central sobre quais requisitos eliciados serão implementados por eles próprios e quais devem ser deixados para os desenvolvedores externos representam um ato de equilíbrio necessário em ECOS. Os autores afirmam que a organização central seleciona os requisitos para investir, guiando a inovação na plataforma, enquanto os complementadores (desenvolvedores externos) desenvolvem funcionalidades para atender às necessidades não abordadas pela organização central. Esse processo conjunto promove a co-inovação no ECOS.

O “**otimismo**” influencia a gerência de requisitos em ECOS e pode reforçar a esperança. P18 afirmou que: “*otimismo é de grande importância quando você tem certeza de que pode realizar suas atividades com suas habilidades, pois isso coloca o profissional à prova na hora de resolver problemas em sua função na organização. Ser otimista certamente influencia positivamente na gerência de requisitos porque o otimismo reforça a esperança durante a execução das atividades*”.

A “**personalidade**” dos múltiplos atores envolvidos nas atividades de gerência de requisitos em ECOS pode contribuir para as discussões e resultados dessas atividades. P12 afirmou que: “*nosso líder tinha uma personalidade forte, e essa característica de liderança influenciou negativamente todas as frentes de projeto e na gerência de requisitos*”. P5 mencionou que: “*a personalidade do profissional pode influenciar positivamente na gerência de requisitos. Por exemplo, temos personalidades muito diferentes onde trabalho. Ainda assim, todos conseguimos separar o pessoal do profissional, por isso temos discussões acaloradas que geram bons resultados nas atividades da gerência, seja definindo um método ou decidindo sobre mudanças de requisitos*”. [Hidellaarachchi et al. \(2022a\)](#) afirmam que pessoas com personalidade extrovertida envolvidas no processo da ER trazem melhores resultados ao interagir com as partes interessadas, resultando em um melhor entendimento dos requisitos.

A “**proatividade**” influencia e contribui para a capacidade do profissional de atuar em situações desafiadoras durante a gerência de requisitos em ECOS. P3 disse que: “*a pessoa que faz parte da equipe não precisa esperar que o líder delegue o que precisa ser feito. Portanto, uma postura proativa é um fator significativo para o ecossistema e para gerência de requisitos*”. P1 compartilhou que: “*a proatividade influencia positivamente a gerência de requisitos porque a pessoa proativa sabe como agir quando os requisitos são confusos*”. Estudos anteriores exploraram FSH na ER, mas não identificaram o FSH proatividade ([HIDELLAARACHCHI et al., 2022a](#); [HIDELLAARACHCHI et al., 2022b](#); [RIZVI et al., 2022](#)). No entanto, estudos mais gerais, no contexto da engenharia de software, destacam a proatividade como um fator que influencia predominantemente o desenvolvimento de software ([FRANÇA et al., 2011](#); [VISHNUBHOTLA et al., 2018](#); [GUYEYI et al., 2020](#); [DUTRA et al., 2021](#)).

A “**resiliência**” na gerência de requisitos em ECOS se refere à habilidade do profissional de requisitos em enfrentar os obstáculos que surgem durante a gerência de requisitos. P18 compartilhou que: “*resiliência se apresenta como um fator humano importante, pois o profissional que atua na gerência de requisitos em ecossistemas de software enfrentará vários obstáculos, então a resiliência é super importante*”.

A “**satisfação**” contribui para os atores permanecerem engajados no ECOS e colaborem nas atividades da gerência de requisitos. P16 afirmou que: “*satisfação é a primeira coisa que me vem à mente no contexto de ecossistemas de software, tanto a satisfação do cliente final quanto a satisfação dos desenvolvedores externos e analistas de requisitos. Por exemplo, temos o ecossistema Android, que desenvolve as tecnologias no Android. Às vezes, no Android os próprios desenvolvedores terceirizados gerenciam os requisitos. Se esses profissionais não tiverem satisfação e motivação, não vão*

colaborar plenamente”. Hidellaarachchi et al. (2022b) afirmam que os profissionais de requisitos podem vincular sua motivação para a realização das atividades relacionadas a ER à satisfação pessoal relacionada a salário, incentivos, promoções e reconhecimento da organização sobre o valor e a importância de sua profissão.

4.3.2 Características Contextuais da Gerência de Requisitos em Ecossistemas de Software

Durante as entrevistas, os participantes relataram 9 características contextuais da gerência de requisitos que impactam a importância dos FSH nas atividades da gerência de requisitos em ECOS. Contribuindo para responder à QP2. Alguns desses resultados corroboram com características contextuais identificadas na RR (Tabela 5). A Tabela 11 apresenta as características contextuais e logo abaixo cada uma é descrita com mais detalhes.

Tabela 11: Características contextuais da gerência de requisitos em ECOS

ID	Características contextuais	Citado na entrevista por	Identificado na RR?
CC01	Armazenamento de requisitos em vários artefatos e repositórios	P9	Não
CC02	Dependência entre projetos	P3	Não
CC03	Existência de requisitos emergentes	P17	Sim
CC04	Gerência de requisitos informal e descentralizada	P3, P4 e P17	Sim
CC05	Grupos de atores multipartidários	P3, P10 e P17	Sim
CC06	Negociação de requisitos colaborativa	P6 e P16	Não
CC07	Preocupação transversal	P6	Não
CC08	Priorização de requisitos colaborativa	P4, P16 e P18	Não
CC09	Uso de canais de comunicação abertos	P5	Sim

O “**armazenamento de requisitos em vários artefatos e repositórios**” é uma característica da gerência de requisitos em ECOS que impacta o compartilhamento de informações no ECOS. P9 afirmou que: *“o controle de versão é extremamente importante no contexto do armazenamento de requisitos, especialmente quando há um repositório dedicado para armazenar as diferentes versões. No entanto, em situações em que não há um repositório adequado, como estou vivenciando atualmente, os requisitos acabam sendo armazenados de forma dispersa em diversos computadores, o que dificulta o compartilhamento das informações”*. Alguns estudos com foco em ECOS investigaram essa característica contextual (KNAUSS et al., 2012; KNAUSS et al., 2018). Por exemplo, Knauss et al. (2018) identificaram atores emergentes que contribuem para a discussão dos requisitos por meio de análise de repositório. Assim, os autores mencionam que os repositórios devem ser organizados para os atores externos poderem contribuir em conjunto com os demais atores do ECOS.

A “**dependência entre projetos**” impacta na cooperação, competição e cooptação entre múltiplos atores e equipes durante a gerência de requisitos em ECOS. P3

compartilhou que: *“o ecossistema contribui para a dependência entre os projetos, então temos que acompanhar melhor as mudanças nos requisitos. Diante disso, a gerência de requisitos se torna mais necessária porque você tem esse problema de escalabilidade e envolvimento de atores que trazem fatores humanos”*. Valença et al. (2014) descrevem que a dependência entre projetos influencia a competição e a colaboração em ECOS.

A **“existência de requisitos emergentes”** e **grupos de atores multipartidários** estão ligados à presença de múltiplos atores internos e externos à organização central que influenciam a gerência de requisitos em ECOS. P17 compartilhou que: *“em um ecossistema de software, você lida com uma diversidade maior, como desenvolvedores, clientes etc. Então, você precisa saber até que ponto você pode trazer o conhecimento desses atores, por exemplo, quais mudanças você deve aceitar e como gerenciar essas mudanças”*. P13 mencionou que: *“quando você fala em fatores humanos, eu penso em requisitos emergentes, que surgem inesperadamente”*. Para Knauss et al. (2018), os requisitos emergentes em ECOS podem surgir de atores internos e externos e podem impactar a gerência de requisitos. Além disso, é um desafio mapear os requisitos emergentes para atores específicos, especialmente porque esses requisitos geralmente abrangem vários atores do ecossistema.

A **“gerência de requisitos informal e descentralizada”** dificulta a comunicação e o compartilhamento de informações. No entanto, facilita a cooperação, proatividade e autonomia. P4 descreveu que: *“no geral, a falta de padronização e o informalismo da gerência de requisitos atrapalha o compartilhamento de informações porque dificulta a visualização do que está acontecendo no ecossistema e atrapalha a própria comunicação”*. De acordo com Knauss et al. (2014), o informalismo e a descentralização acontecem na ER porque fluxo de requisitos em ECOS se assemelha à prática de requisitos em projetos de código aberto, onde os requisitos surgem como informalismos por meio de canais de comunicação abertos (por exemplo, e-mail e fóruns de discussão), assim influenciando a gerência de requisitos em ECOS. O suporte descentralizado pode facilitar o fluxo de requisitos em ECOS, contribuindo para cooperação e autonomia entre os atores, semelhante ao que acontece em projetos de código aberto (JANSEN et al., 2012; KNAUSS et al., 2018).

“Negociação de requisitos colaborativa” e **“priorização de requisitos colaborativa”** ocorrem quando múltiplos atores frequentemente solicitam mudanças de requisitos durante a negociação de requisitos em ECOS. No entanto, algumas dessas mudanças podem não ser do interesse de todos os atores envolvidos, dificultando a negociação. Como resultado, é crucial estabelecer um acordo de interesses e intenções entre os múltiplos atores em ECOS. P16 disse que: *“no ecossistema de software, algumas em-*

presas participantes precisam de mais capital (dinheiro, recursos humanos, tecnologia etc.) do que outras. Na hora de negociar e priorizar requisitos, as empresas com mais capital representam um grande problema, pois querem decidir quais requisitos devem ser priorizados. Essa situação mostra a relação de poder em ecossistemas de software e traz insatisfação para as demais empresas com menos capital”. De acordo com Valença (2013), a negociação e priorização de requisitos em ECOS são complexas devido à multiplicidade e distribuição de atores envolvidos, o que requer uma consideração cuidadosa de objetivos compartilhados e relacionamentos existentes entre os múltiplos atores (i.e., organização central, usuários finais e desenvolvedores externos) no ecossistema. A negociação e priorização de requisitos no desenvolvimento de software tradicional geralmente é menos complexa, pois envolve um número limitado de clientes e organizações de desenvolvimento de software.

A **“preocupação transversal”** reflete na gerência de requisitos porque as demandas por produtos e serviços surgem de múltiplos atores. P6 compartilhou que: *“os clientes geralmente pedem ajustes diferentes, e o profissional de requisitos tem que gerenciar todos esses ajustes. Às vezes, uma melhoria solicitada por um cliente pode causar um transtorno para outro cliente porque ele não queria aquilo e, por algum motivo, causa um desconforto que antes não tinha”*. Knauss et al. (2018) afirmam que a preocupação transversal ocorre porque os profissionais de requisitos em ECOS frequentemente lutam para entender se as solicitações de diferentes atores podem ser atendidas de forma geral (mais perto da plataforma) ou apenas especificamente para um ator (para um ator periférico).

O **“uso de canais de comunicação abertos”** é uma forma de alcançar os múltiplos atores em ECOS, impactando a comunicação e o compartilhamento de informações durante as atividades da gerência de requisitos. P5 mencionou que: *“na minha organização, temos vários canais no Discord e outros canais de comunicação descentralizados. Tive a iniciativa de criar um canal central no Discord e desabilitar os canais não utilizados. No entanto, ainda percebo que usamos muitos canais de comunicação”*.

Em geral, as características contextuais identificadas na gerência de requisitos em ECOS ajudam a diferenciar a gerência de requisitos realizada no desenvolvimento de software tradicional. Algumas das características contextuais não são exclusivas de ECOS, no entanto, costumam ser mais recorrentes em ECOS se comparado ao tradicional. Primeiramente, na gerência de requisitos no desenvolvimento de software tradicional, não costuma haver muito dinamismo na entrada e saída de atores. Isso acontece porque as parcerias no desenvolvimento de software tradicional são normalmente firmadas por meio de contratos, ao contrário dos ECOS, onde as parcerias são estabelecidas com menos formalismo e quase nenhum contrato, a depender do tipo. Em segundo

lugar, a colaboração entre múltiplos atores de diferentes organizações, com objetivos potencialmente distintos e distantes geograficamente, também não costuma ser tão intensa no desenvolvimento tradicional. Em terceiro lugar, as atividades da gerência de requisitos no desenvolvimento tradicional são mais centralizadas e tendem a ter uma relação hierárquica mais bem definida entre os atores na tomada de decisão. Por fim, os canais de comunicação costumam ser mais fechados e os artefatos são geralmente armazenados em um repositório central.

4.3.3 Barreiras para Melhorar os Fatores Sociais e Humanos

Foi questionado aos participantes o que os impedia (a eles e suas equipes) de melhorar os FSH durante as atividades da gerência de requisitos em ECOS. Como resultado, foram identificadas 18 barreiras. Contribuindo para responder à QP3. Verificou-se que as principais barreiras enfrentadas pelos profissionais são de natureza organizacional, social e técnica. A [Tabela 12](#) apresenta as barreiras identificadas. A seguir, cada uma delas é detalhada.

Tabela 12: Barreiras para melhorar os fatores sociais e humanos

ID	Barreiras	Citado na entrevista por
BA01	Abertura do ecossistema de software	P3 e P4
BA02	Cultura organizacional e resistência à mudança	P2, P11, P12, P15, P18 e P19
BA03	Dependência entre as múltiplas equipes	P15
BA04	Dependência hierárquica entre a organização central e outros atores	P5, P6, P7, P9 e P12
BA05	Descentralização, omissão e confidencialidade das informações	P5, P7, P9, P11, P15, P16 e P18
BA06	Diferenças de idioma	P6
BA07	Diferentes conceitos de liderança	P1
BA08	Dinamismo na entrada e saída de atores em ecossistemas de software	P4 e P17
BA09	Distância sociocultural	P10, P14 e P16
BA10	Falta de contato face a face e comunicação direta entre os atores	P1
BA11	Falta de disseminação e documentação do conhecimento	P4 e P11
BA12	Falta de entendimento mútuo entre os atores sobre os requisitos	P10
BA13	Falta de experiência com ecossistemas de software	P3
BA14	Falta de incentivo e interesse para lidar com os FSH	P2, P5, P6, P7, P8, P9, P13, P15, P16 e P20
BA15	Falta de métodos específicos para lidar com os FSH	P1, P4, P9 e P14
BA16	Falta de visibilidade/conscientização sobre os FSH	P9, P11 e P21
BA17	Gerência de múltiplas equipes e atores	P10, P11 e P17
BA18	Inflexibilidade de horário	P5, P7, P15 e P16

A “**abertura do ecossistema de software**” e a “**falta de experiência com ecossistemas de software**” dificultam os esforços dos profissionais para melhorar os FSH devido à visão holística que ECOS exigem nas atividades da gerência de requisitos. P3 afirmou que: *“quando elevamos a percepção do produto e a abertura para a comunidade, aumenta-se a complexidade dos atores e as interações entre os artefatos pessoa e software”*. P3 ainda compartilhou que: *“a primeira barreira é ter uma visão ecossistêmica. Lidamos muito com a dificuldade de explicar o que é o ecossistema de software e como estes influenciam ou são influenciados por fatores sociais e humanos. Então, para mim, a primeira barreira é ter essa visão ecossistêmica porque exige carga cognitiva, esforço e*

tempo”. Valença (2013) afirmam que, devido à falta de experiência com ECOS, muitas vezes não se considera a dimensão social do ecossistema nas atividades de gerência de requisitos. A abertura do ECOS permite que múltiplos atores tenham requisitos e prioridades conflitantes que devem ser conciliadas (VALENÇA et al., 2014). Além disso, a abertura do ECOS traz inovação aberta, que cria desafios que os gerentes precisam administrar (MAJCHRZAK et al., 2023).

A “**cultura organizacional e resistência à mudança**”, a “**diferenças de idioma**” e a “**distância sociocultural**” impedem a melhoria dos FSH principalmente devido à distância geográfica e a cultura existente entre os múltiplos atores (incluindo diferentes organizações) que participam das atividades da gerência de requisitos em ECOS. P2 explicou que: *“muitas vezes, as barreiras estão ligadas ao ambiente cultural que a organização proporciona. As pessoas ou a organização não tem visão de mudança, ou abertura para mudanças”*. P6 explicou que: *“geralmente quando você tem distância geográfica, você tem uma barreira de idioma”*. P14 descreveu que: *“trabalhar com pessoas geograficamente distantes traz uma variedade de culturas. Por exemplo, os indianos diferem dos brasileiros, que diferem dos chineses. Então, a questão cultural sempre vai afetar todas as atividades da gerência de requisitos”*. P16 compartilhou que: *“a questão cultural é um fator que dificulta a comunicação porque ter pessoas de outro país ou região dificulta em obter uma comunicação efetiva”*. Goknil et al. (2014) afirmam que a identificação de requisitos é o principal problema na gerência das mudanças de requisitos em ambientes de DDS, devido às barreiras de idioma e distância geográfica. Mehmood e Zulfqar (2021), assim como Qureshi et al. (2021) afirmam que superar diferenças culturais ou distâncias socioculturais em ambientes de DDS é essencial para a eficaz realização das atividades de mudanças de requisitos.

A “**dependência entre as múltiplas equipes**” e a “**dependência hierárquica entre a organização central e outros atores**” impedem melhorias nos FSH principalmente em fatores relacionados à existência de múltiplos atores e múltiplas equipes que precisam interagir durante as atividades da gerência de requisitos em ECOS. P15 compartilhou que: *“múltiplas equipes são interessantes e complicadas ao mesmo tempo. Na [nome da organização], existe muita dependência entre as equipes, o que dificulta o funcionamento da organização [...]”. A comunicação e as interações entre múltiplas equipes nem sempre funcionam. Isso é algo que acontece principalmente no ecossistema de software”*. Foundjem (2019) afirma que os pontos fortes de um ECOS são encontrados nas interações sociais entre múltiplas equipes. Devido a isso, pesquisadores têm procurado compreender a dinâmica sociotécnica dos ECOS (SANTOS; WERNER, 2012; SOUZA et al., 2016). P12 concluiu que: *“a liderança ligada ao projeto ou a organização central tem sua*

política, limitando-nos ao atuar nos fatores sociais e humanos, principalmente durante a interação com o cliente". Segundo Hoch e Kozlowski (2014), a liderança hierárquica é menos eficaz em equipes distantes geograficamente do que em co-localizadas.

A “**descentralização, omissão e confidencialidade das informações**” e a “**falta de disseminação e documentação do conhecimento**” impedem os participantes de melhorar os FSH durante as atividades da gerência de requisitos em ECOS. A descentralização da informação pode resultar na dispersão de dados essenciais em diferentes ferramentas de comunicação, dificultando a visualização e o acesso aos requisitos cruciais. Além disso, ao proteger informações estratégicas, pode haver dificuldades para que desenvolvedores externos compreendam plenamente o contexto e os objetivos dos requisitos. P5 compartilhou que: *“em nossa organização, há momentos em que usamos o Teams e outros usamos o Discord ou outra ferramenta de comunicação para compartilhar informações. A informação não é centralizada”*. P16 afirmou que: *“precisamos comunicar os requisitos e roteiros que serão desenvolvidos na plataforma para desenvolvedores externos. No entanto, não podemos revelar os pontos estratégicos de nossa organização. Os requisitos estratégicos são apenas comunicados aos desenvolvedores internos da minha organização”*. A falta de compartilhamento de informações e conhecimento por parte dos profissionais experientes pode resultar em lacunas de conhecimento e compreensão na equipe. A recusa em documentar essas experiências também pode levar à perda de conhecimento valioso ao longo do tempo e dificultar o entendimento e a aplicação de práticas bem-sucedidas pelos membros da equipe. P4 compartilhou que: *“a questão da troca de conhecimento no ecossistema é difícil, tem pessoas com mais experiência e pessoas com menos experiência. Por exemplo, muitos profissionais do ecossistema levam informações importante e não repassam aos novos funcionários”*. P11 mencionou que: *“apenas algumas coisas estão documentadas nos ecossistemas de software. Vejo resistência dos profissionais em documentar suas experiências e conhecimentos”*. Knauss et al. (2018) destacam que as barreiras relacionadas à informação, principalmente a confidencialidade das informações, são recorrentes em ECOS.

Os “**diferentes conceitos de liderança**” e a “**inflexibilidade de horário**” afetam a organização das múltiplas equipes nas atividades da gerência de requisitos em ECOS. P1 descreveu que: *“o conceito de liderança depende muito de cada um, vai além de apenas dizer o que deve ser feito. Os profissionais tendem a liderar da maneira certa para eles ao invés de liderar para todos”*. Morrison-Smith e Ruiz (2020) descrevem que ter um conceito definido de liderança na organização pode ajudar a superar essa barreira no contexto geral da engenharia de software. P5 compartilhou que: *“todos da equipe trabalham em horários diferentes, o que dificuldade em conciliar tempo e boa*

comunicação. Reunir-se com a equipe para revisar os requisitos é uma barreira significativa". Nesse cenário, [Mehmood e Zulfqar \(2021\)](#) afirmam que subgrupos geograficamente distantes levam a resultados significativamente negativos em relação à inflexibilidade de cronograma e problemas de coordenação (i.e., dificuldades na tomada de decisões relacionadas à coordenação de cronograma, prazos e atribuições de tarefas).

O **“dinamismo na entrada e saída de atores em ecossistemas de software”** e a **“gerência de múltiplas equipes e atores”** dificultam a motivação, satisfação e liderança dos profissionais envolvidos nas atividades da gerência de requisitos em ECOS. Em ECOS, os múltiplos atores podem ter objetivos diferentes, aumentando a dificuldade da gerência de requisitos. P17 descreveu que: *“deve-se analisar e pensar o quanto a entrada e saída de um profissional superexperiente pode influenciar no ecossistema, são questões que não têm respostas e podem trazer problemas para a gerência de requisitos”*. P10 descreveu que: *“a organização central nem sempre consegue gerenciar os diversos atores que colaboram no ecossistema. É impossível controlar essa diversidade de pessoas com perfis e objetivos diferentes”*. [Damian et al. \(2021\)](#) afirmam que gerenciar vários requisitos e manter parcerias entre a organização central e atores externos em ECOS são desafios.

A **“falta de contato face a face e comunicação direta entre os atores”** e a **“falta de entendimento mútuo entre os atores sobre os requisitos”** dificultam a melhoria dos FSH devido aos problemas de comunicação e entendimento mútuo que essas barreiras causam na execução das atividades da gerência de requisitos em ECOS. P1 compartilhou que: *“hoje a gente trabalha em lugares diferentes. Então a gente faz muitas reuniões virtuais, que é um processo muito cansativo porque não temos um momento face a face com a equipe”*. P10 afirmou que: *“o analista de requisitos muitas vezes define um plano A, mas o cliente não entende. Essa falta de compreensão prejudica o negócio do ecossistema”*. Segundo [Morrison-Smith e Ruiz \(2020\)](#), a falta de contato presencial resulta em partes interessadas com menor coesão e relacionamento pessoal, que se estende principalmente a membros das equipes distantes geograficamente. Os autores ainda afirmam que a falta de interações face a face inibe a colaboração efetiva em equipes virtuais.

A **“falta de incentivo e interesse para lidar com os FSH”**, a **“falta de visibilidade/conscientização sobre os FSH”** e a **“falta de métodos específicos para lidar com os FSH”** dificultam a melhoria dos FSH devido à pouca importância que os profissionais costumam dar aos FSH durante as atividades da gerência de requisitos em ECOS. Melhorar os FSH em ECOS só é possível com o comprometimento dos múltiplos atores. P5 afirmou que: *“sinceramente, relatei várias questões ligadas a fatores sociais e humanos que atrapalhavam a gerência de requisitos na organização em que trabalho, mas não percebi nenhuma preocupação”*. Além disso, essas barreiras são interligadas e podem criar

um ciclo vicioso, onde a falta de externalização de problemas impede a identificação de soluções adequadas para melhorar os fatores, a falta de conscientização sobre FSH podem levar a uma falta de estratégias, e a carência de técnicas adequadas dificulta a abordagem eficaz desses FSH durante a execução da gerência de requisitos em ECOS. P9 mencionou que: *“muitos desses fatores sociais e humanos [Tabela 4] não são externalizados pela equipe, impossibilitando a geração de alguma ação para lidar com eles”*. P11 acrescentou que: *“geralmente, os profissionais que trabalham com requisitos e desenvolvedores não se preocupam com questões humanas. Ai você automaticamente não pensa em estratégias”*. P14 compartilhou que: *“a barreira é encontrar técnicas para lidar com esses fatores em ECOS porque os métodos existentes para lidar com fatores sociais e humanos são para cenários específicos e pouco dinâmicos”*.

4.3.4 Estratégias de Melhoria para os Fatores Sociais e Humanos

No paradigma da codificação, o termo **“estratégias”** se refere a ações ou interações dirigidas a um fenômeno, independentemente de a pesquisa ser focada em indivíduos, grupos ou coletivos. Estratégias podem ser empregadas para superar, lidar ou reagir ao fenômeno sob investigação (STRAUSS; CORBIN, 1990). Durante as entrevistas, foi perguntado sobre as estratégias que os profissionais e suas equipes empregam para superar as barreiras e melhorar os FSH durante as atividades da gerência de requisitos em ECOS. Foram identificadas 29 estratégias que os profissionais podem usar para superar as barreiras e reforçar as influências positivas ou diminuir as influências negativas dos FSH nas atividades da gerência de requisitos em ECOS. Contribuindo para responder à SQ4. A Tabela 13 apresenta as estratégias identificadas. A seguir, cada uma é descrita com mais detalhes.

“Aplicar a cultura DevOps”, “aplicar gamificação” e “aplicar métodos ágeis”. Os participantes citaram a aplicação de conceitos/processos/abordagens utilizados em outros contextos da engenharia de software como estratégia para superar barreiras e melhorar os FSH que influenciam a gerência de requisitos em ECOS. A integração do controle de versão com estratégias de DevOps durante o desenvolvimento de software pode minimizar tais FSH. Essa abordagem é mencionada como uma excelente prática, ao proporcionar padronização em todo o processo, desde a gerência de requisitos até o desenvolvimento do ecossistema. P4 descreveu que: *“controle de versão combinado com estratégias de DevOps no processo de desenvolvimento do ecossistema minimizariam fatores humanos. Considero uma excelente prática porque tudo é padronizado, desde o processo da gerência de requisitos até o desenvolvimento de software”*.

Tabela 13: Estratégias de melhoria para os fatores sociais e humanos

ID	Estratégias	Citado na entrevista por
ES01	Aplicar a cultura DevOps	P4
ES02	Aplicar gamificação	P11
ES03	Aplicar métodos ágeis	P12
ES04	Capacitar/treinar os profissionais	P2, P3, P4, P11, P16, P17 e P19
ES05	Construir protótipos	P11
ES06	Contratar evangelista e gerente de parceria	P14, P16 e P18
ES07	Contratar profissionais experientes	P3
ES08	Criar fóruns de discussão	P21
ES09	Definir canais de comunicação centrais entre múltiplos canais	P1, P5, P10, P13, P16 e P18
ES10	Definir funções e responsabilidades	P7
ES11	Definir repositórios de software centrais entre múltiplos repositórios	P7, P9 e P16
ES12	Documentar as informações das reuniões	P1
ES13	Documentar o conhecimento, processos e FSH	P4, P6, P11 e P15
ES14	Engajar os atores com um propósito específico	P14 e P18
ES15	Estabelecer horários flexíveis de trabalho	P7 e P15
ES16	Formar equipes mistas em termos de nível de experiência	P5 e P14
ES17	Incentivar a liderança emergente	P6
ES18	Incentivar conversas informais	P1, P16, P17 e P20
ES19	Observar ecossistemas de software vizinhos	P8
ES20	Promover encontros de integração	P1, P2, P5, P15, P17 e P19
ES21	Realizar a votação em comunidade	P18
ES22	Realizar pesquisas para avaliar a satisfação dos atores	P13 e P18
ES23	Refletir sobre os FSH na cultura organizacional	P15 e P19
ES24	Trabalhar com indicadores-chave de desempenho (KPI)	P18
ES25	Trabalhar em pares	P1 e P12
ES26	Trabalhar o capital psicológico positivo	P18
ES27	Usar descoberta de produtos com benchmark	P3
ES28	Usar sistemas autoadaptativos	P8
ES29	Usar uma ferramenta para acompanhar o status dos projetos	P9

A gamificação é uma estratégia que envolve todos os atores, como clientes, desenvolvedores e analistas de requisitos, com o objetivo de engajar e motivar a participação ativa na gerência de requisitos. Ao adotar essa abordagem, é possível obter uma visão mais clara e abrangente da satisfação dos atores na gerência de requisitos em ECOS. Dessa forma, torna-se viável identificar pontos críticos relacionados à FSH que possam prejudicar a eficiência e qualidade das atividades da gerência de requisitos. P11 compartilhou que: *“gamificação é uma excelente estratégia para avaliar a satisfação dos atores, pois você pode desenvolver uma dinâmica envolvendo todos os atores, como clientes, desenvolvedores e analistas de requisitos. Por exemplo, tenho utilizado murais, onde todos os profissionais avaliam sua satisfação com a função que exercem na empresa. Mas também criamos um mural on-line onde as pessoas poderiam avaliar nossos serviços. Isso nos ajudou a identificar a satisfação dos atores para podermos planejar ações de melhoria”*.

Os métodos ágeis permitem maior interação e cooperação entre os atores na gerência de requisitos em ECOS. Essa abordagem pode melhorar a confiança, pois todos os atores trabalham juntos em um ambiente de cooperação, onde as decisões são tomadas coletivamente. Além disso, o compartilhamento de informações pode ser incentivado por meio de reuniões diárias e revisões regulares de progresso, mantendo todos atualizados

sobre o projeto. P12 descreveu que: *“para garantir que certos tipos de problemas não aconteçam, como falta de confiança e problemas de comunicação e compartilhamento de informações, usar métodos ágeis é a melhor maneira de mitigar ou melhorar esses fatores sociais e humanos”*.

“Construir protótipos”, “promover encontros de integração” e “trabalhar em pares”. Os participantes citaram estratégias de integração entre os múltiplos atores envolvidos nas atividades da gerência de requisitos em ECOS para superar barreiras e melhorar os FSH. Com isso, foi mencionado que construir protótipos não funcionais demonstra ser uma abordagem valiosa ao promover uma comunicação mais eficiente, evitar conflitos de interesse e estimular a interação entre os atores. Essa estratégia pode contribuir para um processo de desenvolvimento mais ágil, cooperativo e com menor chance de erros e retrabalho. P11 explicou que *“ao usar protótipos não funcionais, percebi que eles funcionam muito bem quando você trabalha com várias pessoas simultaneamente. Então, quando utilizamos um protótipo não funcional, evitamos muitos problemas, inclusive problemas de fatores humanos, como a comunicação. Além disso, quando usamos protótipos, evitamos conflitos de interesse. Isso já aconteceu comigo”*.

Promover encontros de integração, como reuniões em grupo, *workshops* ou sessões de *brainstorming*, pode ser uma forma de permitir a participação ativa de todos os atores, estimular a criatividade, gerar novas soluções e contribuir ativamente para o processo de gerência de requisitos em ECOS. Reuniões individuais com o líder são relevantes para lidar com a FSH, dando espaço para expressar preocupações e necessidades. P2 afirmou que: *“para lidar com os fatores sociais e humanos, é importante realizar reuniões de grupo, sejam workshops ou brainstorming dentro, ou fora da organização, onde todos sejam ouvidos”*. P2 acrescentou que: *“reuniões entre o líder e cada membro da equipe são excelentes para lidar com FSH. Se o líder ouvir cada membro da equipe e reservar um tempo para *brainstorming* ou *workshops*, ele poderá trazer ideias de todos os membros para serem discutidas. Esta é uma excelente estratégia”*.

Trabalhar em pares ou em pequenos grupos é benéfico para a identificação de mudanças de requisitos. Permite que os membros da equipe colaborem, discutam e validem as necessidades dos atores, o que pode fomentar a troca de conhecimentos e experiências. A organização em *sprints*, mencionada por P12, também contribuiu para gerar confiança entre os atores, permitindo um acompanhamento constante do progresso e resultados do projeto. P1 explicou que: *“para você ter uma boa identificação de mudanças de requisitos e uma boa comunicação, por exemplo, algo que sempre pratico no projeto é colocar minha equipe de requisitos para trabalhar sempre em pares”*. P12 compartilhou que: *“nos projetos que trabalhamos, a equipe sempre tenta se dividir em*

duplas ou trios para que cada dupla ou trio se encarregue dos projetos. Essa estratégia gera confiança porque trabalhamos com sprints e reportamos a todos no ecossistema”.

“Contratar evangelista e gerente de parceria” e “contratar profissionais experientes”. Os participantes citaram estratégias que incluem a contratação de profissionais para cargos específicos e profissionais experientes para superar barreiras e melhorar os FSH que influenciam as atividades da gerência de requisitos em ECOS. Tanto o papel do evangelista quanto o papel do gerente de parceria contribuem para uma comunicação mais eficiente e uma maior compreensão entre os atores envolvidos no ecossistema. Ao fortalecer as relações, promover a cooperação e lidar com possíveis conflitos, essa estratégia pode melhorar a eficácia da gerência de requisitos, facilitar a identificação de necessidades e expectativas dos atores e, em última instância, contribuir para o sucesso do projeto de software na totalidade. P14 mencionou que *“uma forma de compartilhar informações no ecossistema de software é ter o papel de um evangelizador que repassa informações aos demais atores do ecossistema de software”*. P5 explicou que: *“o gerente de parceria ajudará a gerenciar parcerias e lidar com conflitos de interesse. Esse profissional deve planejar e manter meios de comunicação com esses parceiros. O que potencializa a comunicação é ter o papel do gestor de parceria conversando o mais próximo possível com os potenciais colaboradores. A figura do gerente de parceria é super importante”*.

Contratar profissionais experientes em ECOS pode ajudar a identificar e antecipar possíveis barreiras causadas por FSH nas atividades da gerência de requisitos, por exemplo, problemas de comunicação, conflitos de interesse e dificuldades na cooperação entre equipes. Ao reconhecer esses desafios, o profissional pode adotar estratégias adequadas para amenizá-los ou até mesmo potencializá-los positivamente, buscando soluções eficientes para superá-los. P3 compartilhou que: *“um profissional com experiência em ecossistemas de software ajuda a lidar naturalmente com os fatores sociais e humanos ao ponto de amenizar ou potencializar esses fatores no dia a dia. Digo isso porque já tive a experiência de um gestor que não tinha essa visão, o que nos prejudicou”*.

“Criar fóruns de discussão” e “incentivar conversas informais”. Os participantes citaram estratégias que fomentam as discussões e contribuem para a interação entre os múltiplos atores envolvidos nas atividades da gerência de requisitos em ECOS, conseqüentemente auxiliando na superação de barreiras e melhoria dos FSH. A criação de fóruns de discussão pode proporcionar um espaço para os profissionais envolvidos na gerência de requisitos manter uma interação, discutir e estabelecer métodos eficazes para lidar com os FSH no ambiente de trabalho. Essa interação pode levar à identificação de melhores práticas e estratégias para superar as barreiras e melhorar os fatores como, por exemplo, a liderança e a resolução de conflitos. P21 compartilhou que: *“criar fóruns ou*

levar fóruns de tecnologia da informação para dentro das organizações mostra que as relações humanas são pontos importantes que precisam de atenção. Isso porque o profissional só contribui e evolui em seu trabalho se souber lidar com a liderança e demais fatores humanos. Então esses fóruns de discussão podem instigar esses profissionais a discutir e traçar métodos para lidar com todos esses fatores humanos”.

Incentivar conversas informais pode ajudar a criar um ambiente mais aberto e acolhedor, onde os membros da equipe se sintam à vontade para expressar suas preocupações, compartilhar suas experiências e oferecer *feedback*. Ao promover a comunicação informal e proporcionar interações sem formalidades durante a gerência de requisitos, torna-se possível criar um ambiente de trabalho mais inclusivo e com maior compreensão das necessidades e expectativas dos atores. Essa estratégia pode resultar em uma equipe mais motivada e engajada, contribuindo para o sucesso dos projetos e a satisfação geral dos envolvidos em ECOS. P1 explicou que: *“procuro sempre entender, por meio de conversas informais, se os membros da equipe estão satisfeitos em realizar determinado trabalho”*. P16 compartilhou que: *“a organização precisa reservar e disponibilizar tempo para esses atores interagirem entre si sem formalidades. Assim, a pessoa se sente mais à vontade para falar sobre sua cultura”*.

“Definir canais de comunicação centrais entre múltiplos canais” e “definir repositórios de software centrais entre múltiplos repositórios”. Os participantes citaram estratégias que visam centralizar as informações para superar barreiras e melhorar os FSH que influenciam as atividades da gerência de requisitos em ECOS. O estabelecimento de canal de comunicação centralizado, conforme mencionado pelos participantes, consiste em uma estratégia que visa unificar as informações relevantes do projeto em um local acessível a todos os atores do ECOS. A centralização das informações pode ser uma forma de evitar que os atores fiquem desinformados ou recebam informações desencontradas, o que pode causar confusão e atrapalhar o andamento do projeto. P1 explicou que: *“todo ecossistema de software deve estabelecer o mesmo canal de comunicação para todos os atores. Com essa centralização de informações, temos uma visão geral do projeto. Essa estratégia ajuda a melhorar a comunicação e o compartilhamento de informações para todos no ecossistema”*. Da mesma forma, os participantes mencionaram a estratégia de usar uma única ferramenta de repositório para compartilhar informações do lado do cliente no ecossistema, simplificando e otimizando a troca de informações. P7 descreveu que: *“para o compartilhamento de informações, você deve ter uma única ferramenta de repositório para compartilhar as informações do lado do cliente para todos no ecossistema. Então, ao invés de você ter que enviar e-mails copiando várias pessoas, devemos ter um único repositório onde todas as informações são compartilhadas”*.

“Definir funções e responsabilidades” e “formar equipes mistas em termos de nível de experiência”. Os participantes mencionaram estratégias para a formação das equipes envolvidas na gerência de requisitos em ECOS, enfatizando a importância da experiência e da clareza ao registrar e definir o profissional responsável pela tomada de decisões. A definição clara de funções e responsabilidades, conforme mencionado por P7, é uma estratégia essencial para uma gerência de requisitos eficaz. Quando os papéis são bem definidos e documentados, os membros da equipe têm uma compreensão mais clara de suas atribuições e responsabilidades. Essa estratégia pode ser uma forma de evitar conflitos e ambiguidades na tomada de decisões durante a gerência de requisitos. P7 descreveu que: *“para a tomada de decisão, entendo que está ligada à definição de papéis e responsabilidades. Por exemplo, você deve ter aquele documento dizendo quem será responsabilizado pela tomada de decisão sobre a priorização de requisitos”*.

A possibilidade de formar equipes mistas em termos de nível de experiência, mencionada pelos participantes, em que os profissionais experientes trabalham com profissionais menos experientes, pode trazer benefícios significativos para o desenvolvimento da equipe e o aprimoramento das habilidades necessárias para gerenciar de requisitos e lidar com os FSH. Além disso, essa estratégia pode reduzir a sensação de isolamento e incerteza enfrentada pelos novos membros da equipe, melhorando o ambiente de trabalho e promovendo um senso de pertencimento. P5 compartilhou que: *“temos que ter uma equipe mista composta por profissionais experientes e profissionais menos experientes porque o profissional muito experiente poderá acompanhar e mostrar o real papel de um analista de requisitos na equipe”*. P14 explicou que: *“manter uma boa interação entre o novato e o profissional experiente pode motivar o novato a se sentir parte do ecossistema”*.

“Documentar as informações das reuniões” e “documentar o conhecimento, processos e FSH”. Os participantes citaram estratégias onde utilizam o registro e documentação de informações para superar barreiras e melhorar os FSH que influenciam a gerência de requisitos em ECOS. A documentação desempenha um papel importante na minimização de conflitos e mal-entendidos que podem surgir ao longo das atividades da gerência de requisitos em ECOS. Muitas vezes, as decisões tomadas em reuniões anteriores podem ser esquecidas ou mal interpretadas, o que pode levar a retrabalho e atrasos no projeto. Com a documentação adequada, os profissionais têm um registro confiável de tudo o que foi discutido e acordado, ajudando a evitar retrabalho e possíveis FSH que podem trazer conflitos entre os atores. P1 compartilhou que: *“começamos, por exemplo, a documentar e apresentar tudo o que foi negociado na reunião anterior. Mostramos que não poderíamos mudar requisitos específicos porque concordamos na última reunião. O documento*

ajudou a lembrar e controlar as mudanças e o que negociamos nas reuniões anteriores”.

A estratégia de documentar o conhecimento, processos e FSH pode ser especialmente útil na gerência de requisitos em ECOS que envolvem equipes multidisciplinares ou equipes que trabalham de forma distribuída. A documentação centralizada pode facilitar o acesso ao conhecimento e informações relevantes para todos os membros da equipe, independentemente de sua localização geográfica ou especialização técnica. P4 explicou que *“para que o conhecimento não fique só na cabeça daquele profissional especialista, esse profissional deve registrar seu conhecimento através da documentação como, por exemplo, colocando em uma Wiki”*. P11 compartilhou que: *“o profissional deve registrar os requisitos e fatores sociais e humanos. Digo isso porque alguns profissionais lidam diariamente com fatores humanos e muitas vezes conseguem contorná-los. Ao criar um Wiki para registrar esses fatores, podemos alimentar uma base de conhecimento que servirá de referência para outros contribuidores”*.

“Engajar os atores com um propósito específico” e “incentivar a liderança emergente”. Os participantes citaram estratégias que focam em engajar e encorajar os múltiplos atores envolvidos nas atividades da gerência de requisitos em ECOS para superar as barreiras e melhorar os FSH. O engajamento com propósito pode ajudar a superar barreiras e melhorar FSH, pois uma equipe motivada tende a enfrentar desafios de forma mais positiva e resiliente. Além disso, o propósito compartilhado pode ser um fator agregador que une os membros da equipe e os mantém focados em alcançar resultados estabelecidos na gerência de requisitos. P14 compartilhou que: *“quando a gente trabalha com propósito e acredita no propósito, as coisas fluem muito melhor, o que é um grande motivador. Estar motivado, às vezes, se torna mais importante do que uma promoção financeira”*. P18 afirmou que: *“quando você junta essas duas equipes (desenvolvedores de software e requisitos) com propósito, percebo que as pessoas trabalham com mais motivação e engajamento”*.

A liderança emergente se refere ao reconhecimento e valorização daqueles funcionários que, mesmo sem uma posição formal de liderança, assumem um papel ativo na tomada de decisões e na condução de iniciativas relevantes para o projeto. Muitas vezes, esses líderes informais têm habilidades interpessoais notáveis, como empatia, capacidade de comunicação e de resolver conflitos, fundamentais para lidar com os FSH que surgem na gerência de requisitos. P6 explicou que *“ter reconhecimento na liderança informal é importante porque às vezes você tem muitos funcionários que tomam algumas decisões, mas não são reconhecidos. Lidar com fatores sociais e humanos é complexo e uma forma de mitigar isso é pregar a cultura da liderança informal”*.

“Estabelecer horários flexíveis de trabalho”, “observar ecossistemas de software vizinhos”, “capacitar/treinar os profissionais” e “refletir sobre os FSH na cultura organizacional”. Os participantes citaram estratégias relacionadas a mudanças organizacionais para superar as barreiras e melhorar os FSH que influenciam a gerência de requisitos em ECOS. A distância geográfica pode ser um desafio significativo em ambientes de trabalho distribuídos ou em equipes que operam em fusos horários diferentes. A sobreposição de horas de trabalho, como descrito pelos participantes, pode ser uma maneira inteligente de garantir uma comunicação mais efetiva e o alinhamento das atividades entre as equipes. P15 compartilhou que: *“para tentar diminuir a distância geográfica, relatei ao meu gerente que havia atrito de agendamento entre os membros da equipe. Para resolver isso, meu gerente, com o gerente da outra equipe que trabalha no mesmo projeto, definiu uma sobreposição de horas de trabalho mais significativa para que ficássemos até tarde trabalhando no projeto ou acordássemos mais cedo. Assim, isso ajudou a manter a comunicação e alindar as atividades”.*

Observar ECOS vizinhos é útil devido à presença de múltiplas equipes e atores em ECOS que podem trazer a influência de FSH na gerência de requisitos em ECOS. Por essa razão, a incorporação de novos membros é uma oportunidade para revitalizar o ecossistema, trazendo profissionais que possuam as habilidades, experiências e atitudes adequadas para lidar com os FSH e contribuir para evolução do ECOS. P8 compartilhou que: *“múltiplas equipes são um fator forte no ecossistema, por isso estamos preocupados em trazer novos desenvolvedores ou analistas de requisitos para o ecossistema. Uma estratégia que tomamos foi olhar outros projetos fora do ecossistema para identificar a partir de algumas métricas, por exemplo, o número de contribuições no ecossistema e o número de participações em fóruns, dos profissionais que chamamos de colaboradores externos para trazer para o ecossistema”.*

Capacitar/treinar os profissionais por meio de treinamento de reciclagem é uma prática valiosa para alertá-los sobre a ocorrência e relevância dos FSH na gerência de requisitos em ECOS. Muitas vezes, os desafios relacionados aos FSH podem ser complexos e sutis, e os profissionais podem não estar totalmente cientes de sua influência nas atividades de gerência de requisitos. Ao promover treinamentos de reciclagem focados em FSH, a equipe pode se tornar mais consciente dos fatores interpessoais e comportamentais que impactam as atividades da gerência de requisitos. P4 compartilhou que: *“o treinamento de reciclagem é uma forma de alertar sobre as ocorrências desses fatores sociais e humanos no ecossistema”.* Por outro lado, refletir sobre os FSH na cultura organizacional é crucial para o sucesso na gerência de requisitos. P19 compartilhou que: *“para mitigar e potencializar todos esses fatores sociais e humanos durante a gerência de requisitos,*

esses profissionais devem conhecer a cultura da organização”.

“Realizar a votação em comunidade” e **“realizar pesquisas para avaliar a satisfação dos atores”**. Os participantes citaram estratégias de consulta à comunidade em ECOS para superar barreiras e melhorar os FSH que influenciam a gerência de requisitos em ECOS. A votação em comunidade mencionada por P18 visa descentralizar o poder, aumentar a transparência nas atividades da gerência de requisitos em ECOS e trazer equilíbrio para as decisões. Essa estratégia pode evitar que um único ator ou grupo tenha um peso desproporcional na tomada de decisões, o que poderia levar a um viés ou favorecimento indevido de determinados requisitos em detrimento de outros atores. P18 compartilhou que *“a questão da relação de poder é crucial no desenvolvimento de software e na gerência de requisitos. É por isso que trabalhamos muito em uma visão de comunidade. Assim, uma gama de clientes é responsável por decidir quais requisitos serão priorizados. Um cliente que tem poder ou é um grande gerador de receita deve ter seus requisitos priorizados seguindo o que a comunidade precisa. Com esse tipo de estratégia, você pode descentralizar o poder e trazer equilíbrio. Essa votação acontece através de reuniões constantes, ou mandamos formulários com as descrições e votações”*.

Realizar pesquisas para avaliar a satisfação dos atores, que inclui clientes, membros da equipe e outros atores, é um indicador essencial da eficácia do processo de gerência de requisitos e do funcionamento geral do ECOS. Ao realizar pesquisas com os atores, a organização pode obter *feedback* direto e honesto sobre o nível de satisfação com o trabalho e os serviços prestados. P13 descreveu que: *“a organização utiliza uma ferramenta de pesquisa organizacional, onde são feitas pesquisas com as equipes várias vezes ao ano para avaliar sua satisfação com a organização. Isso ajuda muito na hora de avaliar a satisfação”*. P18 também afirmou que: *“medimos a satisfação do cliente de duas maneiras: realizamos uma pesquisa anual com os clientes por meio de um questionário e quando o cliente renova o sistema ou compra mais recursos. Assim, podemos ver a satisfação do cliente colocada em prática”*.

“Trabalhar com indicadores-chave de desempenho (KPI⁴)” e **“trabalhar o capital psicológico positivo”**. Os participantes mencionaram estratégias relacionadas ao desenvolvimento psicológico dos atores e à mensuração das atividades para superar as barreiras e melhorar os FSH que influenciam a gerência de requisitos em ECOS. A estratégia de trabalhar com indicadores-chave de desempenho incentiva a melhoria contínua, proatividade, avaliação objetiva do desempenho e engajamento dos atores durante a gerência de requisitos. P18 compartilhou que: *“nós dizemos na organização*

⁴Os KPIs (em inglês Key Performance Indicators) são os Indicadores-Chave de Desempenho observados por um negócio.

que a forma como você é medido leva ao seu desempenho. Trabalhamos muito com KPI. Trabalhamos com metas. Muitas vezes usamos o conceito de KPI, onde todo mundo tem uma métrica para trabalhar para que ela desenvolva proatividade”.

O capital psicológico positivo é uma abordagem concentrada no desenvolvimento e fortalecimento das capacidades emocionais e psicológicas dos profissionais. Ao incorporar essa perspectiva no recrutamento e formação de equipes, a estratégia visa potencializar aspectos emocionais e mentais dos colaboradores. P18 também explicou que: *“na organização tem a presença de múltiplas equipes e múltiplos atores. Com isso, utilizamos um conceito denominado capital psicológico positivo, que significa o capital psicológico das pessoas. Antes tínhamos hard skills, que é o conhecimento técnico das pessoas, e soft skills, que é a capacidade emocional do profissional. Agora estamos trabalhando no capital psicológico positivo das pessoas. Trabalhar com isso é muito interessante porque quando procuramos uma equipe, procuramos profissionais com essas características para compor a equipe que precisamos”.*

“Usar descoberta de produtos com benchmark”, “usar sistemas autoadaptativos” e “usar uma ferramenta para acompanhar o status dos projetos”. Os participantes citaram técnicas/ferramentas utilizadas em outros contextos da engenharia de software para superar as barreiras e melhorar os FSH que influencia a gerência de requisitos em ECOS. A introdução de uma etapa de *benchmark* na abordagem de descoberta de produtos traz referências e lições aprendidas de projetos anteriores ou de outras organizações com desafios similares. Isso fornece *insights* valiosos para evitar conflitos de interesse sobre requisitos e auxilia na tomada de decisão para definir os requisitos do ECOS. P3 compartilhou que: *“Utilizo uma estratégia baseada na abordagem de descoberta de produtos em um projeto que tem uma visão mais ecossistêmica. Essa abordagem utiliza mapas de jornada que trazem os elementos das personas. Ajuda muito, mas acaba não acontecendo só em uma semana. Portanto, fizemos algumas alterações, incluindo uma etapa de benchmark para identificar qualquer possível relacionamento passado ou futuro com alguns artefatos. Essa estratégia ajuda a evitar conflitos de interesse sobre os requisitos e auxilia na tomada de decisão na hora de definir os requisitos que farão parte dos projetos do ecossistema”.*

Usar sistemas autoadaptativos pode possibilitar uma tomada de decisão mais ágil e eficiente, reduzir o impacto de mudanças, melhora a colaboração entre equipes e facilitar a gerência de mudanças de requisitos. P8 compartilhou que: *“estamos trabalhando muito com sistemas autoadaptativos, que auxiliam na tomada de decisão. Aplicamos essa estratégia a projetos que fazem parte de um ecossistema de software. Esta é uma forma de pensar e analisar as coisas que acontecem no ecossistema, reconhecendo a complexidade”.*

das mudanças que acompanham os requisitos e as inter-relações dessas mudanças no ecossistema. Isso nos ajudou muito na tomada de decisão”.

Usar uma ferramenta para acompanhar o status dos projetos pode ser uma forma prática de promover a transparência, a comunicação eficaz, a obtenção de *feedback* do cliente e o fortalecimento do relacionamento entre os demais atores. P9 compartilhou que: *“na organização onde trabalho, usamos uma ferramenta externa nossa para mostrar aos clientes o status de seus projetos. Isso nos permite transmitir a confiança de nosso compromisso com a demanda do cliente. Então essa simples estratégia contribui para manter a confiança entre nós, que fazemos parte da equipe, e os clientes. Isso nos permite receber feedback sobre a satisfação do cliente”.*

4.3.5 Mecanismos de Enfrentamento (SQ5)

Durante as entrevistas, foi perguntado aos participantes o que eles fazem quando as estratégias de melhoria dos FSH que influenciam as atividades da gerência de requisitos em ECOS não funcionam. Com isso, foram identificados 4 mecanismos de enfrentamento com base nas respostas dos participantes. Contribuindo para responder à SQ5. A Tabela 14 apresenta os mecanismos de enfrentamento. A seguir, cada um é descrito com mais detalhes.

Tabela 14: Mecanismos de enfrentamento

ID	Mecanismos de enfrentamento	Citado na entrevista por
ME01	Conversar com a organização central	P3 e P11
ME02	Sair do emprego	P9
ME03	Realocar para outra função	P11
ME04	Seguir em frente	P5

“Conversar com a organização central” foi como P3 e P11 enfrentaram a frustração de esgotar suas estratégias para lidar com os FSH. Vale destacar que em muitos ECOS essa não é uma tarefa fácil. P11 explicou que: *“a primeira coisa que faço para lidar com conflitos de interesse é conversar com os profissionais envolvidos. Se esses profissionais não tiverem mudanças, eu falo com o gerente, chefe ou com a organização central”.* P3 compartilhou que *“para lidar com essa falta de experiência profissional em ecossistemas de software, a organização central realizou uma rápida troca de líder. Essa rápida mudança ajudou muito porque conseguimos desenvolver a capacidade de negociar com os clientes, evitar conflitos de interesses etc. Tudo isso graças ao nosso reporte à organização central e à visão de ecossistema que esse novo profissional tinha”.*

“Sair do emprego” foi um mecanismo de enfrentamento apontado por P9 como último recurso quando as estratégias de melhoria dos FSH não funcionam. P9

compartilhou que: *“quando não há ação para resolver esses fatores, acredito que seja uma questão de pedir demissão, porque é cansativo trabalhar onde as características ou fatores humanos não recebem atenção”*.

“Realocar para outra função” os profissionais que não conseguem melhorar os FSH foi um mecanismo de enfrentamento citado por P11. P11 compartilhou que *“se o profissional não consegue negociar com os atores, ele deve ser alocado em outra função. Então, seria melhor descobrir no que esse profissional é bom, porque às vezes ele pode ser melhor como desenvolvedor ou como documentador de requisitos”*.

“Seguir em frente” com seu trabalho e ignorar os FSH é como P5 enfrentou falhas na aplicação das estratégias de melhoria. P5 explicou que: *“para falar a verdade, lidar com esses fatores e superar barreiras é frustrante. Às vezes, eu me sinto muito cansada para fazer isso. Você tenta e cansa, então abraça as barreiras e convive com a influência dos fatores humanos para seguir em frente. Você percebe que não tem mais energia para lidar com isso”*.

4.4 Discussão

A partir das respostas obtidas nas 21 entrevistadas com profissionais que atuam na gerência de requisitos em ECOS, foi possível identificar um conjunto de FSH, características contextuais, barreiras, estratégias de melhoria e mecanismos de enfrentamento relacionados às atividades da gerência de requisitos em ECOS. Assim, são discutidos alguns resultados obtidos que podem ser recorrentes ou específicos da gerência de requisitos em ECOS, tais como os FSH: coopetição, múltiplos atores e múltiplas equipes, além da relação de poder. Algumas barreiras, como a abertura do ECOS e a falta de experiência com ECOS, também podem ser identificadas. Ressalta-se, ainda, a importância da presença de profissionais qualificados para superar essas barreiras e melhorar os FSH, por meio da ação de contratar evangelista e gerente de parceria, bem como contratar profissionais experientes. A seguir, esses resultados são discutidos e relacionados com trabalhos da literatura.

Coopetição na gerência de requisitos em ECOS: No presente estudo, a coopetição foi identificada como um FSH que influencia a gerência de requisitos em ECOS. Essa descoberta é um dos principais achados do estudo, uma vez que pesquisas anteriores que investigaram FSH no contexto da ER, ou até mesmo na engenharia de software em geral, não haviam identificado esse fator (MEHMOOD; ZULFQAR, 2021; HIDEELLAARACHCHI et al., 2022a; HIDEELLAARACHCHI et al., 2022b;

MACHUCA-VILLEGAS et al., 2022; RIZVI et al., 2022).

A cooperação é um assunto explorado no contexto de ECOS. De acordo com Duc et al. (2017), a cooperação se refere à coexistência de competição e colaboração entre os atores do ECOS. Besten et al. (2021) descrevem que a cooperação no cenário ECOS ocorre porque os múltiplos atores (i.e., organização central, usuários finais e desenvolvedores externos) colaboram para produzir inovações que seriam mais lentas (ou impossíveis) se um único ator se aventurasse sem mais suporte. Assim, Valença et al. (2014) afirmam que a cooperação entre os múltiplos atores em ECOS afeta fortemente as atividades da gerência de requisitos, especialmente a negociação de requisitos. Isso ocorre porque a negociação de requisitos em ECOS ocorre de forma cooperativa, o que contribui para as relações de poder, um problema comum que influencia a tomada de decisão na ER, especialmente na gerência de requisitos em ECOS, conforme apontado por Valença et al. (2014). Assim, acredita-se que a cooperação é um FSH diretamente relacionado às características contextuais da gerência de requisitos em ECOS.

Múltiplos atores e múltiplas equipes na gerência de requisitos em ECOS: A presença de múltiplos atores distantes geograficamente tem sido um ponto de pesquisa no DDS. No entanto, no contexto de ECOS, existe um cenário em que múltiplos atores de diferentes organizações podem se reunir por meio de parcerias e não somente por meio de contratos bem definidos, para desenvolver e fornecer produtos. Consequentemente, este cenário influencia fortemente a gerência de requisitos em ECOS. Lewellen (2021) afirma que quando diferentes atores do ecossistema fornecem produtos, a gerência de requisitos é afetada por seus interesses específicos. Portanto, esses múltiplos atores podem ter interesses relacionados a requisitos que podem levar a conflitos, exigindo conciliação de interesses (VALENÇA et al., 2014).

Valença (2013) e Damian et al. (2021) afirmam que a chave para a gerência de requisitos em ECOS está em lidar com situações em que a negociação e a priorização de requisitos vão além das fronteiras organizacionais. Assim, é crucial considerar não apenas as necessidades dos próprios usuários, mas também as dos desenvolvedores externos e dos usuários desses desenvolvedores. Além disso, Valença et al. (2014) enfatizam que a gerência de múltiplas equipes em ECOS apresenta uma série de desafios porque essas equipes estão distantes geograficamente e pertencem a diferentes organizações. Muitas vezes, as equipes não têm um entendimento completo da finalidade dos requisitos e os gerentes de requisitos responsáveis por essas equipes não têm autoridade total sobre as equipes parceiras pertencentes a outra organização. Assim, entendem-se que as características contextuais da gerência de requisitos em ECOS impactam na importância dos FSH para a realização das atividades da gerência de requisitos neste contexto.

Relação de poder na gerência de requisitos em ECOS: A relação de poder entre os múltiplos atores em ECOS não é tão bem estabelecida quanto nos cenários tradicionais de desenvolvimento de software. A relação de poder entre os atores envolvidos na gerência de requisitos em ECOS é agravada pela responsabilidade compartilhada sobre os requisitos, levando a problemas de entendimento mútuo (FRICKER, 2009; FRICKER, 2010). A responsabilidade compartilhada sobre os requisitos aumenta a dependência entre os atores (VALENÇA; ALVES, 2016). Valença et al. (2014) afirmam que os atores que contribuem para um ECOS durante a ER enfrentam uma crescente complexidade sociotécnica, que não se limita apenas a questões técnicas, mas abrange questões sociais, como relações de poder, competição, colaboração, tomada de decisão e comunicação entre os atores.

Abertura do ECOS influencia a gerência de requisitos: Controlar a entrada e saída de atores em ECOS muitas vezes não é possível devido à abertura do ECOS e à presença de atores externos desconhecidos. Lewellen (2021) corrobora com essa afirmação ao destacar que, frequentemente, não é possível identificar todos os atores em um ECOS, devido à presença de atores externos, muitas vezes desconhecidos pela organização central, que podem contribuir com a plataforma, e em razão das interfaces abertas. O autor enfatiza que a identificação inadequada dos atores causa um impacto significativo na gerência de requisitos em ECOS. Nessa perspectiva de abertura, a gerência de requisitos deve considerar a possibilidade de envolvimento de múltiplos atores entrando e saindo dinamicamente do ecossistema, que contribuem para o desenvolvimento dos produtos no ambiente. No entanto, lidar com diversos conhecimentos, experiências e inovações é uma barreira em ambientes abertos como ECOS (KNAUSS et al., 2014; LINAKER; WNUK, 2016; KNAUSS et al., 2018).

Falta de experiência com ECOS influencia a gerência de requisitos: A visão ecossistêmica é fundamental para a gerência de requisitos em ECOS, ao permitir entender como recursos e interações entre múltiplos atores influenciam as atividades de negociação, análise e evolução de requisitos. Sem essa compreensão abrangente, os profissionais podem enfrentar dificuldades para identificar as necessidades dos múltiplos atores participantes do ecossistema, antecipar possíveis impactos e tomar decisões adequadas para a evolução da plataforma.

Além disso, a falta de experiência com ECOS pode levar a escolha de abordagens inadequadas para execução da gerência de requisitos. Os profissionais podem aplicar métodos e práticas tradicionais de engenharia de software, que não consideram as particularidades e complexidades dos ECOS. Isso pode resultar em lacunas na compreensão dos requisitos dos atores envolvidos, falta de alinhamento com as demandas do ecossistema e falhas na entrega de valor aos usuários finais. Fricker (2009) e

Fricker (2010) afirmam que os gerentes experientes em ECOS desempenham um papel fundamental na tomada de decisões estratégicas para resolver os gargalos de comunicação entre os engenheiros de requisitos, resultando em um aumento da produtividade geral na ER. Especificamente, esses gerentes desempenham um papel crucial na negociação de requisitos, atribuindo conscientemente poder aos atores envolvidos.

Contratar evangelista e gerente de parceria: Pode ser como uma maneira eficaz de superar barreiras e melhorar os FSH que influenciam a gerência de requisitos em ECOS. Essas estratégias visam fortalecer a comunicação e o compartilhamento de informações em ECOS. A presença de um evangelista, segundo os participantes, desempenha um papel fundamental ao repassar informações aos diversos atores do ecossistema. Essa função facilita a disseminação de conhecimentos relevantes e contribui para a construção de um ambiente cooperativo. Além disso, a contratação de um gerente de parceria, pode ajudar a gerenciar as parcerias e lidar com conflitos de interesse. A presença desses profissionais desempenha um papel essencial ao planejar e manter canais de comunicação eficientes com os parceiros, fortalecendo as interações no ecossistema.

Contratar profissionais experientes: A presença do profissional com experiência em ECOS desempenha um papel significativo na maneira como os FSH são abordados no dia a dia. Profissionais com experiência nessa área conseguem lidar naturalmente com esses fatores, minimizando impactos negativos ou potencializando os fatores positivos. Essas estratégias destacam a importância de investir na contratação de profissionais especializados e experientes em ECOS. Desta forma, a presença de evangelistas, gerentes de parceria e profissionais com conhecimento específico contribui para melhorar a interação entre os atores, fortalecer a comunicação e gerenciar os desafios relacionados aos FSH presentes na gerência de requisitos em ECOS.

Além dos resultados que podem ser específicos da gerência de requisitos em ECOS, pode-se identificar que alguns resultados obtidos surgiram exclusivamente apenas na etapa de impressões guiadas ou impressões não guiadas da entrevista. Na etapa de impressões não guiadas, foi possível identificar alguns FSH que foram mencionados exclusivamente nessa etapa, tais como (i) **empatia** e (ii) **personalidade**. Os fatores mencionados exclusivamente na etapa de impressões guiadas foram (i) **atitude**, (ii) **compromisso**, (iii) **confiança**, (iv) **cooperação**, (v) **esperança**, (vi) **otimismo** e (vii) **resiliência**. Os demais FSH (Tabela 9 e Tabela 10) foram mencionados pelo menos uma vez nas duas etapas pelos participantes. Esses resultados ressaltam a importância de promover o entendimento desses FSH para melhorar as relações interpessoais, fortalecer o trabalho em equipe e enfrentar desafios de maneira mais eficaz durante a gerência de requisitos em ECOS. Ao reconhecer a relevância dos FSH para ER, organizações podem

criar ambientes mais cooperativos e saudáveis, resultando em uma dinâmica social mais positiva e produtiva (HIDELLAARACHCHI et al., 2022b).

Em relação às características contextuais da gerência de requisitos em ECOS, (i) **dependência entre projetos** e (ii) **preocupação transversal** foram mencionadas exclusivamente na etapa de impressões não guiadas. As características contextuais mencionadas exclusivamente na etapa de impressões guiadas foram: (i) **armazenamento de requisitos em vários artefatos e repositórios**, (ii) **existência de requisitos emergentes**, (iii) **negociação de requisitos colaborativa**, (iv) **priorização de requisitos colaborativa** e (v) **uso de canais de comunicação abertos**. As demais características contextuais (Tabela 11) foram mencionadas pelo menos uma vez nas duas etapas. Essas características revelam a importância de considerar diferentes FSH para o sucesso da gerência de requisitos em ECOS.

As barreiras identificadas apenas na etapa de impressões guiadas foram: (i) **dinamismo na entrada e saída de atores em ecossistemas de software**, (ii) **distância sociocultural** e (iii) **falta de entendimento mútuo entre os atores sobre os requisitos**. Na etapa de impressões não guiadas, as barreiras mencionadas exclusivamente foram: (i) **abertura do ecossistema de software**, (ii) **dependência entre as múltiplas equipes**, (iii) **diferenças de idioma**, (iv) **diferentes conceitos de liderança**, (v) **dependência hierárquica entre a organização central e outros atores**, (vi) **falta de contato face a face e comunicação direta entre os atores**, (vii) **falta de métodos específicos para lidar com os FSH**, (viii) **falta de visibilidade/conscientização sobre os FSH** e (ix) **gerência de múltiplas equipes e atores**. As demais barreiras (Tabela 12) foram mencionadas pelo menos uma vez nas duas etapas. Ao reconhecer essas barreiras e adotar estratégias adequadas para superá-las, torna-se viável o aprimoramento das atividades da gerência de requisitos, o fortalecimento das interações entre os atores e, conseqüentemente, o aumento das chances de sucesso dos projetos em ECOS.

No caso das estratégias de melhorias, a maioria foi identificada durante a etapa de impressões guiadas (Tabela 13). Somente as estratégias de (i) **definir repositórios de software centrais entre múltiplos repositórios** e (ii) **engajar os atores com um propósito específico** foram mencionadas tanto nas impressões guiadas quanto nas não guiadas. Portanto, não houve nenhuma estratégia mencionada exclusivamente na etapa de impressões não guiadas. Em relação aos mecanismos de enfrentamento, todos foram identificados na etapa de impressões guiadas.

A identificação das estratégias de melhoria e mecanismos de enfrentamento para superar as barreiras e melhorar os FSH na gerência de requisitos em ECOS, mencionados

pelos participantes, pode ser um indicativo crucial para a compreensão da importância desses fatores na atuação dos profissionais que trabalham nesse contexto. Portanto, os resultados obtidos nessa investigação enfatizam a relevância de abordar os FSH na gestão de requisitos em ECOS e a importância de superar as barreiras e melhorar esses fatores. Essa compreensão pode fornecer *insights* valiosos para profissionais da indústria e pesquisadores e contribuir para o desenvolvimento de estratégias e práticas mais eficazes na gestão de requisitos em ambientes de software altamente dinâmicos e colaborativos, como ECOS.

4.5 Ameaças à Credibilidade e Confiabilidade

Reconhece-se que as entrevistas semiestruturadas podem introduzir vieses, conter questões ambíguas e ser incompletas, mesmo com todos os cuidados e atenção dos pesquisadores. No que se refere ao método de pesquisa, as limitações são comuns em estudos qualitativos, especialmente em relação à generalização dos resultados. Além disso, em contraste com os estudos quantitativos, os estudos qualitativos são mais propensos a ameaças à credibilidade do que à validade. A validade e a confiabilidade no trabalho qualitativo têm a ver principalmente com o quão cuidadoso, minucioso e honesto os pesquisadores foram durante a coleta e análise de dados (ROBSON, 2002). Portanto, são descritos principalmente as ameaças à credibilidade externa e interna deste estudo.

Para aumentar o rigor e confiabilidade, foram definidos o protocolo e o roteiro de entrevista semiestruturada, sendo aprimorados após a realização do piloto. Em segundo lugar, foi codificada meticulosamente cada entrevista transcrita (transcrita automaticamente) iterativamente. Essa abordagem permitiu vincular as transcrições diretamente às gravações de vídeo relevantes de cada participante, favorecendo corrigir quaisquer erros introduzidos pelo processo de transcrição automática. Foram adotadas essas medidas para garantir a precisão e a qualidade da análise dos dados. Durante a codificação, o pesquisador repetia frequentemente os vídeos para garantir uma compreensão clara do que era um segmento da transcrição e para aprimorar a interpretação correta do significado, lendo a transcrição, ouvindo (tom) e observando (linguagem corporal) os participantes. Isso ajudou a garantir que o contexto e o conteúdo da declaração fossem compreendidos da melhor maneira possível. Além disso, pode haver interpretações equivocadas ou mal-entendidos entre o que foi perguntado e as respostas dos participantes. Embora a codificação principal tenha sido realizada apenas pelo autor da dissertação, todos os códigos, conceitos e categorias foram discutidos e finalizados colaborativamente com outros pesquisadores. Além disso, ao fornecer várias citações de

entrevistas como exemplos, busca-se mitigar qualquer viés de relatórios neste estudo.

Com relação à credibilidade externa, foi decidido conduzir o estudo por meio de entrevistas semiestruturadas, direcionadas especificamente a profissionais envolvidos nas atividades da gerência de requisitos em ECOS, em vez de usar teorias e modelos disponíveis usados principalmente para desenvolvedores de software. Pretendia-se ter pelo menos 21 participantes com base no trabalho de [Guest et al. \(2006\)](#) quanto à ocorrência de saturação com pelo menos 12 entrevistas, visto que este estudo tem “o objetivo é entender quais fatores sociais e humanos influenciam as atividades da gerência de requisitos em ECOS na percepção de um grupo de indivíduos relativamente homogêneos”. Além disso, [Greiler et al. \(2022\)](#), [Ribeiro et al. \(2022\)](#) e [Steglich et al. \(2023\)](#) realizaram estudos de campo com desenvolvedores de software considerando o trabalho de [Guest et al. \(2006\)](#). Esses estudos reforçam que o principal critério importante é a saturação, ou seja, quando qualquer nova entrevista com indivíduos relativamente homogêneos não traz novos dados ou informações. Por exemplo, [Ribeiro et al. \(2022\)](#) atingiu a saturação com 15 entrevistas e [Steglich et al. \(2023\)](#) atingiu a saturação com 20 entrevistas. Durante o período do presente estudo, 21 profissionais participaram ativamente do estudo, todos envolvidos na gerência de requisitos em ECOS. A saturação foi alcançada com 21 entrevistas, alinhando-se com o trabalho de [\(GUEST et al., 2006\)](#). Além disso, como foi relatado, nenhuma nova categoria ou conceito surgiu nas últimas três entrevistas, dando confiança de que a saturação foi alcançada. É essencial destacar que o objetivo principal do estudo foi reunir percepções qualitativas de profissionais envolvidos na gerência de requisitos em ECOS, em vez de realizar uma análise quantitativa em larga escala com base em um repositório de software.

Além disso, a coleta de dados tem uma distribuição desigual de participantes em todo o mundo. Ele não representa toda a comunidade de profissionais de software envolvidos nas atividades da gerência de requisitos em ECOS. A maioria dos entrevistados é brasileira. As descobertas do presente estudo são mais relevantes para as organizações dos participantes e seus países de residência, que podem se estender a contextos semelhantes, mas não necessariamente se generalizam para indústria de software global. Além disso, empregando os resultados na prática, é improvável que tal generalização seja alcançável pela maturidade de um estudo qualitativo ([MASOOD et al., 2020](#); [GREILER et al., 2022](#)).

Para compreender as perspectivas dos participantes, foi utilizada uma lista de fatores que podem influenciar a gerência de requisitos em ECOS. Ao fazer isso, obtiveram-se mais esclarecimentos sobre suas declarações. Embora isso tenha ajudado a superar o viés de má interpretação/entendimento e auxiliado os participantes a compreender as perguntas, também-se introduziu a ameaça do viés de confirmação e do viés do respondente. Por

exemplo, os participantes podem confirmar fatores para evitar ofender o pesquisador. Para mitigar essa ameaça, o roteiro de entrevista foi dividido em duas etapas. Na primeira etapa (impressões não guiadas), não foi mostrada a lista de FSH que poderiam influenciar as respostas esperadas - apenas na segunda etapa (impressões guiadas) foi apresentada uma lista de fatores. Além disso, durante as entrevistas, foi solicitado aos participantes que relatassem suas experiências vivenciadas e compartilhassem detalhes dessas vivências. Nesses casos, ficou claro que a análise dos dados se baseava nas experiências reais dos participantes, e não em suas suposições sobre o que o pesquisador gostaria de ouvir.

4.6 Considerações Finais

Este capítulo apresentou um estudo sobre FSH que influenciam a gerência de requisitos em ECOS. Dessa forma, os resultados deste estudo são descobertas derivadas da RR (Capítulo 3) e das entrevistas (estudo de campo) realizadas em profundidade com 21 profissionais de software envolvidos ativamente em atividades da gerência de requisitos em ECOS. Os resultados do estudo revelam que a influência dos FSH está intimamente associada às características contextuais que moldam o ambiente de trabalho em ECOS. Além disso, identificaram-se as barreiras que impedem os profissionais e suas equipes de melhorar os FSH durante as atividades da gerência de requisitos em ECOS, bem como as estratégias para superar essas barreiras e melhorar os FSH. Além disso, apresentaram-se os mecanismos de enfrentamento que os profissionais empregam quando as barreiras e os fatores não são melhorados.

Diante disso, foram respondidas as 5 SQ. A resposta à SQ1 mostrou que grande parte dos FSH identificados que influencia a gerência de requisitos em ECOS pertence ao grupo social, seguido pelo grupo pessoal. A resposta à SQ2 revelou que as características mais recorrentes na gerência de requisitos em ECOS, que impactam a importância dos FSH, são a gerência de requisitos informal e descentralizada, grupos de atores multipartidários e priorização colaborativa de requisitos. A resposta à SQ3 identificou que as barreiras enfrentadas pelos profissionais são de natureza organizacional, social e técnica, como falta de incentivo e interesse para lidar com os FSH, cultura organizacional e resistência à mudança, descentralização, omissão e confidencialidade das informações, além da falta de métodos específicos para lidar com os FSH.

A resposta à SQ4 identificou um conjunto de estratégias de melhoria que abrangem conceitos/processos/abordagens utilizados em outros contextos da engenharia de software, como a aplicação da cultura DevOps, gamificação e desenvolvimento ágil de software.

Além disso, foram identificadas estratégias específicas para o contexto de ECOS, como a observação de ecossistemas de software vizinhos, a contratação de evangelista e gerente de parceria e a definição de canais de comunicação centrais entre múltiplos canais. Por fim, a resposta à SQ5 identificou que alguns mecanismos de enfrentamento podem ser empregados quando as estratégias de melhoria não são suficientes para superar as barreiras e melhorar os FSH. Esses mecanismos são formas de observar que os FSH causam impacto nas atividades da gerência de requisitos em ECOS e que precisam ser aprimorados.

Por meio dos resultados, acredita-se que, ao melhorar os FSH, as organizações podem aumentar a produtividade dos profissionais e o desempenho organizacional durante as atividades da gerência de requisitos em ECOS. Com base nesses *insights*, as descobertas apresentadas neste capítulo servem como referência para auxiliar as organizações, especialmente aquelas envolvidas em ECOS, a compreender os elementos-chave necessários para promover um ambiente produtivo, eficaz e satisfatório para os profissionais de requisitos e demais atores (i.e., organização central, usuários finais e desenvolvedores externos). Além disso, essas descobertas fornecem implicações relevantes para a comunidade de pesquisa e profissionais envolvidos na gerência de requisitos, visando avançar ainda mais nesse campo. Por exemplo, os pesquisadores podem replicar os resultados do presente estudo em outros cenários para verificar se as percepções dos participantes são consistentes, fortalecendo assim as conclusões encontradas.

Com base na literatura existente sobre FSH na gerência de requisitos e nos resultados deste estudo, bem como estudos anteriores realizados, é necessário organizar o corpo de conhecimento. Para atingir esse objetivo, é proposto no Capítulo 5 um *framework* de ação e uma ferramenta é instanciada com os componentes *framework* para entender e melhorar os FSH que influenciam as atividades da gerência de requisitos em ECOS.

5. SHFiRM-SECO: Um Framework de Ação para Entender e Melhorar Fatores Sociais e Humanos que Influenciam a Gerência de Requisitos em Ecossistemas de Software

Este capítulo apresenta o *SHFiRM-SECO*, um *framework* conceitual de ação para entender e melhorar FSH na gerência de requisitos em ECOS. O *framework SHFiRM-SECO* fornece uma orientação para os profissionais envolvidos na gerência de requisitos e para as organizações centrais de ECOS que desejam aumentar a produtividade das equipes envolvidas nas atividades da gerência de requisitos e quem sabe uma maior lucratividade para a organização. Este capítulo está organizado da seguinte forma: a [Seção 5.1](#) apresenta a introdução ao estudo. A [Seção 5.2](#) descreve o processo de construção do *framework* e sua apresentação. A [Seção 5.3](#) apresenta as diretrizes para a utilização do *framework*. Na sequência, a [Seção 5.4](#) detalha a ferramenta instanciada para apoiar (ferramenta SHFiRM-SECO) a utilização do *framework*. Em seguida, a [Seção 5.5](#) reporta as limitações. Por fim, a [Seção 5.6](#) conclui o capítulo com algumas considerações finais.

5.1 Introdução

[Parahoo \(2014\)](#) afirma que existem dois tipos de *framework*, onde se deve utilizar o “*framework* teórico” quando a pesquisa é sustentada por uma teoria e o “*framework* conceitual” quando a pesquisa é baseada em conceitos que surgem por meio das descobertas da pesquisa e que servem para orientar o pesquisador. Um *framework* conceitual desempenha um papel fundamental ao organizar a pesquisa e estabelecer um argumento baseado em fundamentos e conceitos ([GREEN, 2014](#)). Além disso, um *framework* conceitual promove o desenvolvimento e aprimoramento das práticas acadêmicas e industriais ([ISSAC et al., 2004](#)). De acordo com [Kon et al. \(2015\)](#), um *framework* conceitual auxilia na compreensão dos elementos que compõem o objetivo da pesquisa e das relações entre eles, fornecendo uma visão geral unificadora.

Para pesquisa, os *frameworks* conceituais são o resultado de processos qualitativos que reúnem conceitos para oferecer uma compreensão abrangente de um fenômeno (JABAREEN, 2009). Desta forma, os *frameworks* podem ser utilizados para: (i) comunicar ideias e descobertas para a comunidade em geral, promovendo colaborações acadêmicas e industriais; (ii) realizar comparações entre diferentes situações e abordagens; (iii) estabelecer os limites e o contexto de um domínio específico; (iv) descrever o contexto e argumentar a validade de uma descoberta; e (v) auxiliar no desenvolvimento de procedimentos, técnicas, métodos e ferramentas (SHEHABUDEEN et al., 1999).

Dessa forma, um *framework* conceitual pode ser colocado em prática de maneira iterativa, sendo assim compreendido como “*framework* de ação”, o qual oferece inúmeros benefícios para os profissionais, fornecendo orientações práticas. Por sua vez, para pesquisadores, permite modelar relações entre conceitos, reduzindo dados teóricos a textos (DAHMANN et al., 2014; VOTRUBA et al., 2018; NILSEN, 2020; GREILER et al., 2022). Além disso, é entendido como “ação” por fornecer clareza conceitual, ter um propósito claro e conciso, ser capaz de explicar como os indivíduos passam da intenção para a mudança real de comportamento e ajudar a desenvolver e testar intervenções (VOTRUBA et al., 2018; NILSEN, 2020).

Desta forma, este capítulo apresenta o *framework* conceitual de ação SHFiRM-SECO. O *framework* foi criado com base nos estudos apresentados nos Capítulos 3 e 4. Em seguida, é apresentada uma ferramenta instanciada por meio do *framework* (ferramenta SHFiRM-SECO). O objetivo da ferramenta é apoiar os profissionais a entender e melhorar os FSH na gerência de requisitos em ECOS de forma prática.

O *framework* SHFiRM-SECO tem como objetivo auxiliar pesquisadores e profissionais a entender os FSH, identificar barreiras e implementar estratégias para melhorar os FSH nas atividades da gerência de requisitos em ECOS. O *framework* e a ferramenta neste capítulo: (i) apresentam os FSH que influenciam as atividades da gerência de requisitos em ECOS; (ii) elucidam as características contextuais da gerência de requisitos em ECOS que impactam os FSH; (iii) identificam as barreiras que se cruzam com os FSH e que impedem os profissionais de melhorar os FSH na gerência de requisitos em ECOS; e (iv) documentam as estratégias e os mecanismos de enfrentamento que os profissionais adotam para superar essas barreiras e melhorar um ou mais FSH na gerência de requisitos em ECOS. A construção do *framework* SHFiRM-SECO foi inspirada no estudo de Greiler et al. (2022), que teve como resultado a criação do *DX framework*, um *framework* conceitual para investigar a experiência do desenvolvedor (do inglês *developer experience* ou *DX*).

5.2 Processo de Construção do *Framework*

O processo de construção do *framework* foi dividido em três fases: (i) levantamento das informações-chave, (ii) desenvolvimento do *framework* e (iii) avaliação do *framework*. A primeira fase visou identificar FHS, características contextuais, barreiras, estratégias e mecanismos de enfrentamento com base nos resultados dos estudos apresentados nos Capítulos 3 e 4. A segunda fase consistiu no desenvolvimento do *framework*, incluindo a definição de sua estrutura, elaboração e refinamento do artefato gerado. Na fase de avaliação, o *framework* foi apresentado, com o apoio da ferramenta instanciada, a especialistas da indústria e da academia nas áreas de gerência de requisitos, ECOS e FSH em engenharia de software, por meio de um grupo focal. O grupo focal teve o objetivo de avaliar estrutura, o conteúdo e as diretrizes de utilização do *framework*. Após análise, foi aplicado um questionário para avaliar a proposta do *framework*. A Figura 7 ilustra o processo de construção do *framework* e mais abaixo são apresentadas de forma mais detalhada cada uma das fases e atividades do processo de construção do *framework*.

Sobre a nomenclatura do *framework*, o SHF é o acrônimo em inglês de fatores sociais e humanos (*Social and Human Factors*), RM é o acrônimo em inglês para gerência de requisitos (*Requirements Management*) e SECO é o acrônimo em inglês de ecossistemas de software (*Software Ecosystems*). Com o intuito de trazer fluidez na leitura do nome do *framework*, a letra “i” foi inserida entre as siglas SHF e RM, resultando no nome *SHFiRM-SECO*. A seguir, cada uma das fases e atividades do processo de construção do *framework* é detalhadamente apresentada.

5.2.1 Levantamento de Informações-Chave

Condução da *rapid review*: Esta atividade consistiu na condução de uma RR, conforme apresentado no Capítulo 3. O objetivo da RR foi identificar as características contextuais da gerência de requisitos e identificar os FSH que influenciam a ER em ECOS. Por meio da aplicação do protocolo definido, foram selecionados 12 estudos que mencionavam FSH. Após a análise dos dados, foram identificados 15 FSH que influenciam a ER em ECOS e 4 características contextuais que impactam a importância desses FSH.

Condução do estudo de campo: Esta atividade consistiu na execução de um estudo de campo, conforme apresentado no Capítulo 4, com o objetivo de identificar FSH e confirmar quais fatores relatados na RR influenciam a gerência de requisitos em ECOS. Foram conduzidas 21 entrevistas com profissionais de software envolvidos em atividades

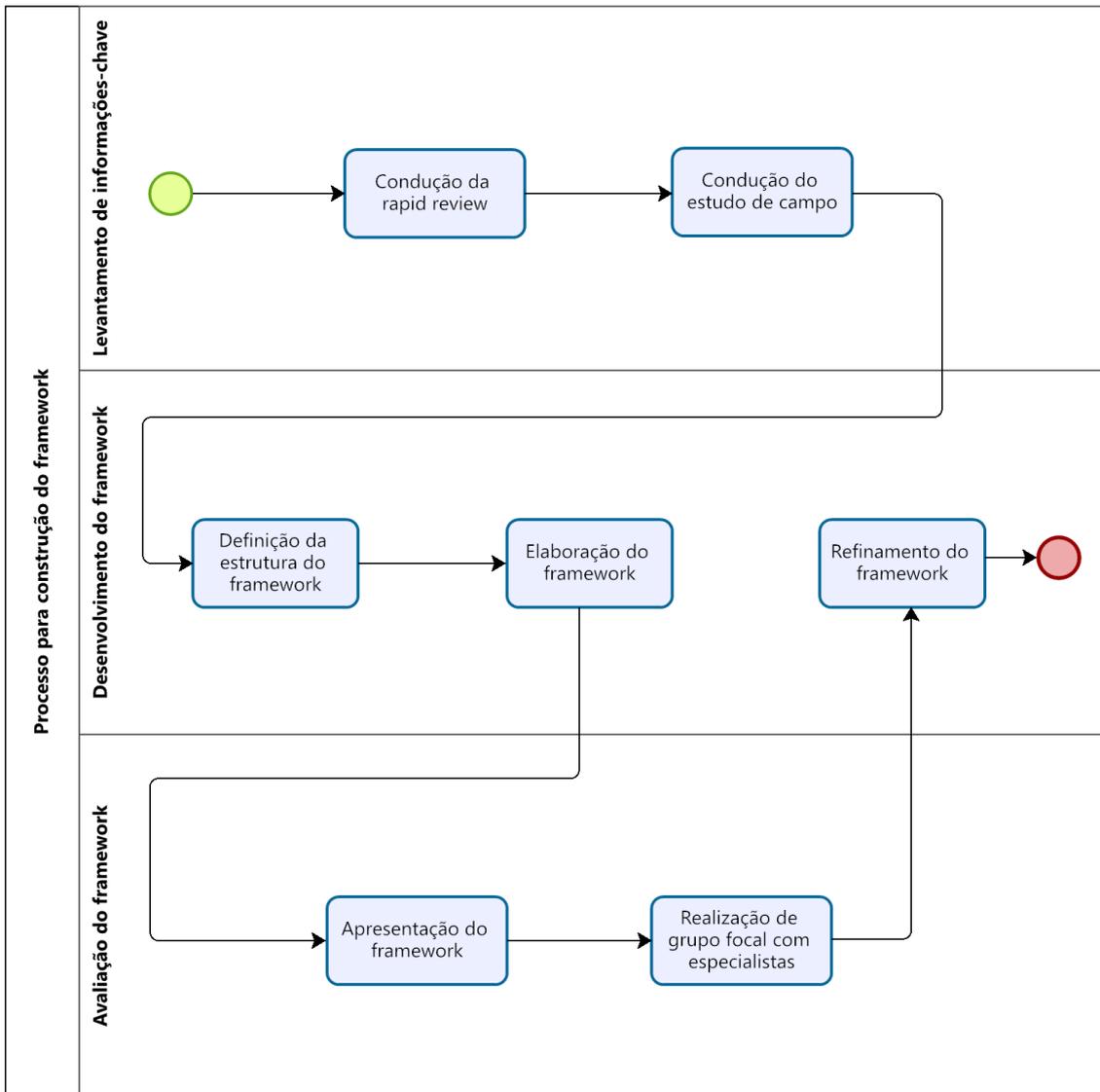


Figura 7: Processo de construção do *framework*

da gestão de requisitos em ECOS. Por meio das entrevistas e análise dos dados, foram identificados 14 novos FSH e 5 novas características contextuais não capturadas na RR. Também foram identificadas 18 barreiras enfrentadas pelos profissionais para melhorar os FSH, juntamente com 29 estratégias para superar essas barreiras e melhorar os fatores. Adicionalmente, foram identificados 4 mecanismos de enfrentamento que podem ser utilizados quando as estratégias de melhoria não funcionam.

5.2.2 Desenvolvimento do *Framework*

Definição da estrutura do *framework*: A definição da estrutura do *framework* foi realizada por meio de uma busca informal na literatura, com o objetivo de identificar estudos no contexto da engenharia de software que apresentassem um *framework* como

resultado. Foram analisados diferentes modelos propostos por diversos autores e o estudo de Greiler et al. (2022) foi selecionado como base. Esse estudo foi escolhido por apresentar um *framework* claro, conciso e que resume características similares às observadas no presente capítulo. Após essa etapa, cada um dos componentes do *framework* de Greiler et al. (2022) foi analisado para avaliar sua aplicabilidade ao presente trabalho. Após essa análise, definiu-se que o conceito central do *framework* proposto seria **FSH na gerência de requisitos em ECOS**, uma vez que esse é o tema principal da pesquisa. No estudo de referência, o conceito central estava relacionado à experiência do desenvolvedor.

Seguindo o modelo do estudo de base Greiler et al. (2022), no lado esquerdo do *framework SHFiRM-SECO* (Figura 8), foram listados os dois componentes principais relacionados a “**entender**” os FSH que influenciam as atividades da gerência de requisitos em ECOS. Esses dois componentes listam os itens relacionados aos **FSH** e as **características contextuais** que tornam certos fatores mais ou menos impactantes nas atividades da gerência de requisitos em ECOS. Esses dois componentes emergiram da consolidação dos resultados das entrevistas semiestruturadas e da RR. Vale ressaltar que, no estudo de base, esses dois componentes eram denominados fatores da experiência do desenvolvedor e características contextuais.

No lado direito do *framework*, são apresentados os três componentes principais identificados com base nas respostas dos participantes nas entrevistas semiestruturadas. Essa parte do *framework* está relacionada a “**melhorar**” os FSH na gerência de requisitos em ECOS. Os três componentes listam os itens relacionados às **barreiras** enfrentadas pelos profissionais na gerência de requisitos em ECOS, às **estratégias de melhoria** para superar essas barreiras e melhorar os FSH, bem como aos **mecanismos de enfrentamento** utilizados pelos profissionais quando não conseguem melhorar suficientemente os FSH. No estudo de base, os três componentes possuíam nomenclatura similar, porém referente ao contexto da pesquisa de experiência dos desenvolvedores.

Elaboração do *framework*: Ocorreu por meio da organização das informações e componentes conforme previsto na estrutura do modelo. Nessa etapa, os resultados da RR e do estudo de campo foram consolidados, listando os FSH e as características contextuais identificados. Em seguida, mapeou-se barreiras, estratégias e mecanismos de enfrentamento com base nas respostas obtidas nas entrevistas.

Refinamento do *framework*: Após a realização do grupo focal, os dados coletados durante a discussão foram analisados no sentido de utilizar o potencial e experiência dos participantes. As contribuições apontadas resultaram no aperfeiçoamento do *framework* sendo inseridas na versão final do *framework SHFiRM-SECO*.

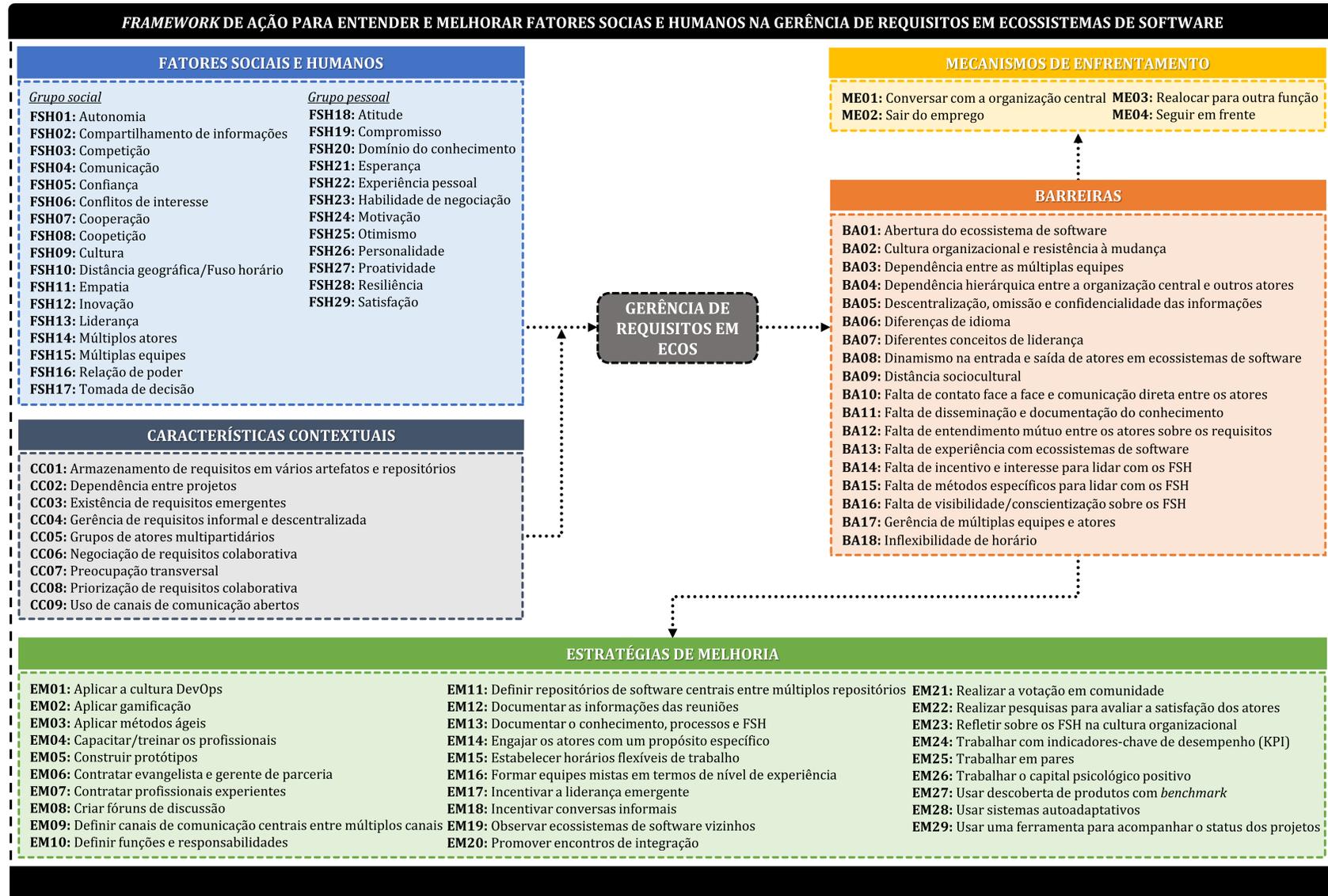


Figura 8: Framework SHFiRM-SECO

5.2.3 Avaliação do *Framework*

Apresentação do *framework*: Após a elaboração do *framework*, foi apresentada a estrutura do *framework SHFiRM-SECO* para especialistas, conforme mostra a [Figura 8](#). Sobre os componentes que formam o *framework*, há:

- **Fatores sociais e humanos:** Cada um dos FSH que influenciam a gerência de requisitos foram identificadas na RR ([Capítulo 3](#)) e estudo de campo ([Capítulo 4](#)). Foi utilizado o prefixo FSH e número sequencial como identificador de cada item deste componente.
- **Características contextuais:** Conforme explicado no início deste capítulo, as características contextuais são características da gerência de requisitos em ECOS que podem impactar a importância dos FSH. Essas características foram discutidas na RR ([Capítulo 3](#)) e estudo de campo ([Capítulo 4](#)). Foi utilizado o prefixo CC e número sequencial como identificador de cada item deste componente.
- **Barreiras:** Durante as entrevistas, os participantes mencionaram as barreiras que os impedem de melhorar os FSH. Cada uma das barreiras foi discutida anteriormente no [Capítulo 4](#). Foi utilizado o prefixo BA e número sequencial como identificador de cada item deste componente.
- **Estratégias de melhoria:** Durante as entrevistas, os participantes mencionam estratégias que eles adotam para superar as barreiras e melhorar os FSH. Cada uma das estratégias foi discutida anteriormente no [Capítulo 4](#). Foi utilizado o prefixo EM e número sequencial como identificador de cada item deste componente.
- **Mecanismos de enfrentamento:** Durante as entrevistas, os participantes descreveram o que eles fazem quando as estratégias de melhoria dos FSH que influenciam as atividades da gerência de requisitos em ECOS não funcionam. Esses mecanismos de enfrentamento demonstram maneiras concretas pelas quais os FSH influenciam a gerência de requisitos em ECOS. Foi utilizado o prefixo ME e número sequencial como identificador de cada item deste componente.

Realização de grupo focal com especialistas: A versão inicial do *framework* foi apresentada e submetida à análise por meio de um grupo focal com cinco especialistas em gerência de requisitos, ECOS e FSH, um dos especialistas tem experiência com construção de *framework*. Essa avaliação buscou analisar vários aspectos sobre a estrutura, como o conteúdo e as diretrizes de utilização do *framework*. A reunião ocorreu de forma

on-line, por meio da plataforma Google Meet¹. A duração ficou em torno de 90 minutos e o grupo ofereceu contribuições importantes para o aprimoramento do *framework*. Os perfis dos especialistas que realizaram a análise do *framework* foram os seguintes: dois profissionais da indústria de TI e alunos de doutorado em informática, com experiência em desenvolvimento de sistemas, gerência de requisitos, ECOS e FSH em engenharia de software. Outros três pesquisadores, com doutorado e experiência em gerência de requisitos, ECOS e FSH em engenharia de software, completaram o grupo focal para a avaliação do *framework*. No **Capítulo 6**, são detalhadas as informações sobre a avaliação.

5.3 Diretrizes para Utilização do *Framework*

O *framework SHFiRM-SECO* tem por finalidade auxiliar os profissionais envolvidos nas atividades da gerência de requisitos em ECOS e as organizações centrais a entender e melhorar os FSH na gerência de requisitos. Para isso, esta seção apresenta as diretrizes para orientar a utilização do *framework*. Vale destacar que as informações apresentadas não são estáticas, havendo a necessidade de atualizações por especialistas e adaptação a realidade da organização.

Para orientar a utilização do *framework SHFiRM-SECO*, adotou-se a mesma abordagem utilizada no estudo de Greiler et al. (2022). Dado que a estrutura atual se inspira nesse estudo, é natural que o método de utilização do *framework* seja semelhante. Nesse contexto, é recomendado empregar o processo *Ask-Plan-Act* para colocar a estrutura em funcionamento iterativamente.

Pergunte (*Ask*): A primeira etapa é identificar os problemas. O primeiro passo para avaliar os FSH que influenciam a gerência de requisitos em ECOS é conhecer os fatores do dia a dia dos profissionais que atuam nas atividades da gerência de requisitos. Com isso, pergunte aos profissionais da equipe quais fatores eles já enfrentaram, apresente a lista de barreiras e entenda se eles já encontraram algumas delas em suas atividades da gerência de requisitos em ECOS. É fundamental que esta etapa seja feita individualmente, podendo também utilizar formulários on-line se preferir.

Planeje (*Plan*): As estratégias de melhoria devem ocorrer no nível individual da equipe e organizacional, dependendo dos fatores e barreiras identificados. Após coletar *feedback*, as respostas devem ser avaliadas para determinar quais barreiras e fatores requerem priorização para melhoria. Deve-se planejar estratégias de melhoria e alocar recursos financeiros para retificação, se necessário.

¹<https://meet.google.com/>

Execute (Act): Pequenas melhorias contínuas e iterativas são fundamentais. Implemente gradualmente as estratégias de melhoria e avalie se elas efetivamente abordam as barreiras e os fatores. Acompanhar o sucesso das estratégias é fundamental para superar as barreiras e melhorar os FSH. Depois que as melhorias planejadas forem implementadas, repita esse processo de três etapas iterativamente para sustentar o progresso e abordar os seguintes fatores e barreiras, mantendo assim um processo de melhoria contínua.

Para facilitar a compreensão das diretrizes para utilização do *framework*, buscou-se definir um cenário genérico no qual o *framework* poderia ser aplicado. Essa sugestão emergiu a partir do grupo focal apresentado no [Capítulo 6](#). Para atingir esse propósito, foram considerados trabalhos da literatura e os relatos mencionados nas entrevistas realizadas durante o estudo de campo. A [Figura 9](#) apresenta da forma mais simples possível o relacionamento entre uma **plataforma tecnológica comum, produtos** (software) e um conjunto mínimo de atores (i.e., **organização central, usuários finais e desenvolvedores externos**) que interagem e que apresentam FSH que podem influenciar a gerência de requisitos em ECOS. Além disso, para facilitar o acesso à sua tecnologia principal e viabilizar serviços complementares, as organizações centrais frequentemente disponibilizam **API** abertas. Isso permite que outras organizações compartilhem funcionalidades enquanto mantêm suas tecnologias principais proprietárias, promovendo a inovação aberta dentro de seus ecossistemas ([DAMIAN et al., 2021](#)).

Cada ator envolvido em ECOS é impulsionado por um conjunto de interesses ou modelos de negócios, conectando-se aos demais atores e ao ECOS como um todo por meio de relacionamentos simbióticos ([MANIKAS; HANSEN, 2013](#)). Dessa forma, diversos FSH, tais como conflitos de interesse, relações de poder e tomadas de decisão, podem ser observados entre esses atores, como mencionado nas entrevistas apresentadas no [Capítulo 4](#). Conforme ilustrado na [Figura 9](#), esses atores se encontram em constante interação, tanto no envio quanto no recebimento de demandas, abrangendo desde a adição de novas funcionalidades até a correção de erros e pedidos de modificações. Tais demandas, por sua vez, têm o potencial de evoluir para **requisitos** (fluxo de requisitos estratégicos e fluxo de requisitos emergentes) ou de alterar requisitos previamente estabelecidos. Nesse processo, esses atores usam **canais de comunicação abertos**.

Com base no cenário apresentado na [Figura 9](#) e nas respostas obtidas por meio das entrevistas, foi delineado um cenário fictício ([Figura 10](#)) para exemplificar uma situação potencial na gerência de requisitos em ECOS. Essa ilustração contribui para o entendimento dos FSH que influenciam as atividades da gerência de requisitos no contexto de ECOS. Este cenário foi construído baseadas na técnica de modelagem de **imagem rica (rich picture)** ([CHECKLAND; SCHOLLS, 1999](#); [CHECKLAND; POULTER,](#)

2020). Checkland e Poulter (2020) afirmam que, ao criar uma imagem rica, o objetivo é capturar de maneira informal as principais entidades, estruturas e perspectivas na situação sob investigação, bem como os processos em curso, os problemas identificados e quaisquer desafios potenciais. Além disso, o conceito de **imagem rica** reflete uma abordagem holística, baseada na ideia de que “uma imagem vale mais que mil palavras” (CHECKLAND; POULTER, 2020; BARBROOK-JOHNSON; PENN, 2022).

Como mostra a Figura 10, dois engenheiros de requisitos são encarregados de realizar a priorização e, possivelmente, a negociação de requisitos colaborativamente (características contextuais) entre os atores. No entanto, observa-se a ausência de um consenso entre os atores (nº 1 até nº 6) em relação a qual requisito deve ser priorizado no momento. Devido à essa situação, constatou-se que não era possível realizar tanto a priorização quanto a negociação dos requisitos com os atores (nº 7 até nº 9), o que pode gerar atraso no projeto. Como resultado, o líder de projeto tomou conhecimento desse cenário e deu início a um processo para a utilização do *framework SHFiRM-SECO* (nº 10 e nº 11). Isso ocorreu devido ao fato de que o engenheiro de requisitos não conseguiu agir ou encontrar as informações relevantes que o auxiliassem a lidar com os supostos FSH que estavam, de certa forma, influenciando a gerência de requisitos. Essa situação muitas vezes pode estar ligada a barreiras como a falta de experiência com ECOS, ausência de métodos específicos para lidar com os FSH e falta de contato presencial e comunicação direta entre os atores.

O líder do projeto buscou investigar a fundo quais FSH e barreiras poderiam estar afetando a negociação e priorização de requisitos entre os atores, contando com o apoio e a orientação do *framework*. Para isso, solicitou que os dois engenheiros respondessem a um formulário com o conjunto de FSH que potencialmente poderiam estar presentes no cenário fictício (nº 12). Em seguida, informou que, com o *feedback* dos profissionais, eles iriam identificar quais barreiras e fatores deveriam ser priorizados (nº 13) para realizar melhorias e resolver os problemas relacionados à priorização e à negociação de requisitos.

Identificou-se que os FSH, como relação de poder, conflitos de interesse e a barreira da falta de método para lidar com esses fatores, estão prejudicando a gerência de requisitos. Para solucionar a situação, os profissionais adotaram a estratégia de realizar uma votação em comunidade (nº 14), permitindo que todos votassem nos requisitos mais importantes e decidir coletivamente sobre qual requisito deveria ser priorizado. Vale destacar que, além de aplicar a estratégia, é importante acompanhar se a estratégia está trazendo progresso para solucionar o problema (nº 15). Portanto, é necessário repetir o processo e testar outras estratégias presentes no *framework*. A Figura 10 mostra com mais detalhe o cenário fictício minimalista que pode ocorrer na gerência de requisitos em ECOS.

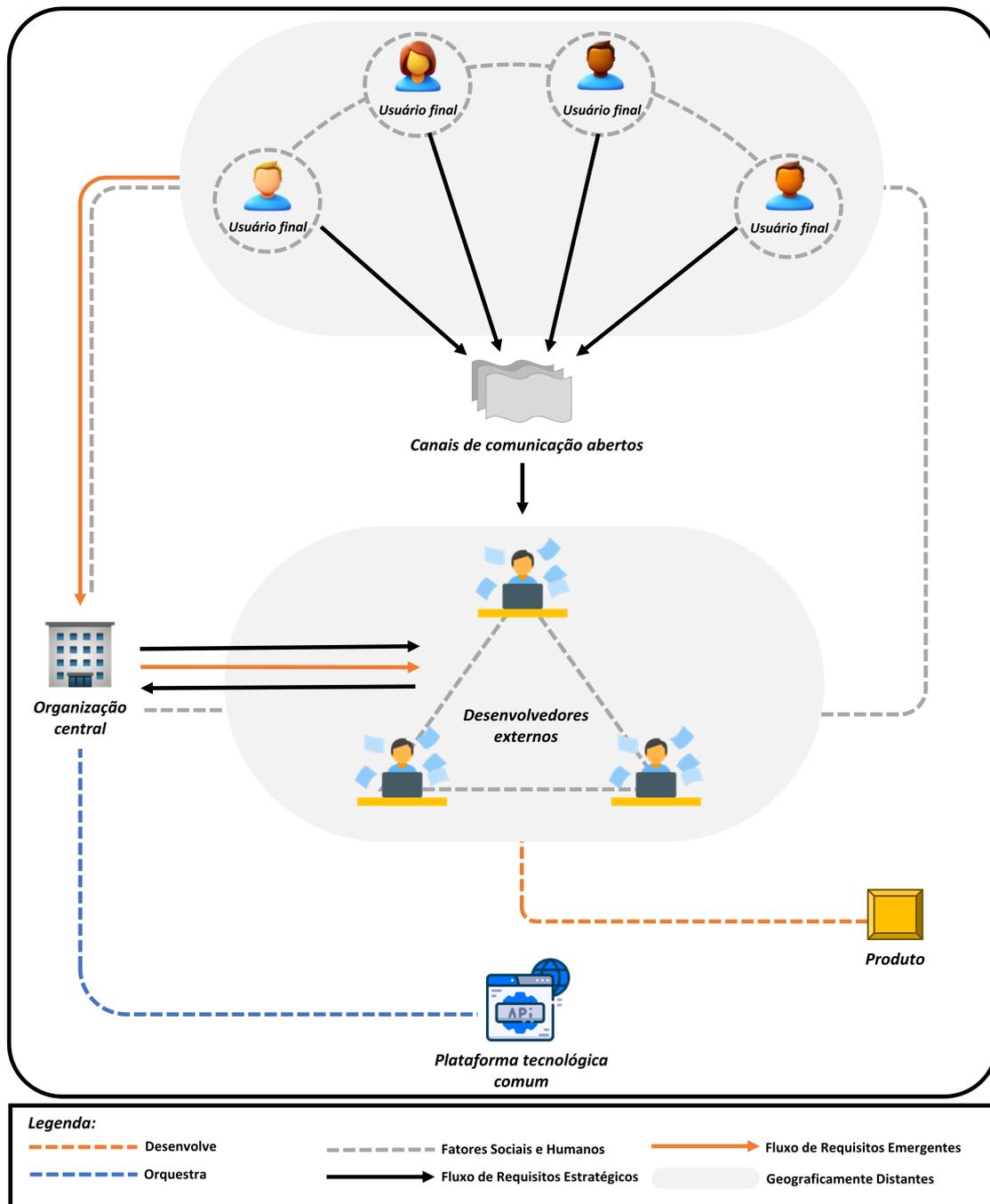


Figura 9: Cenário de um ECOS genérico

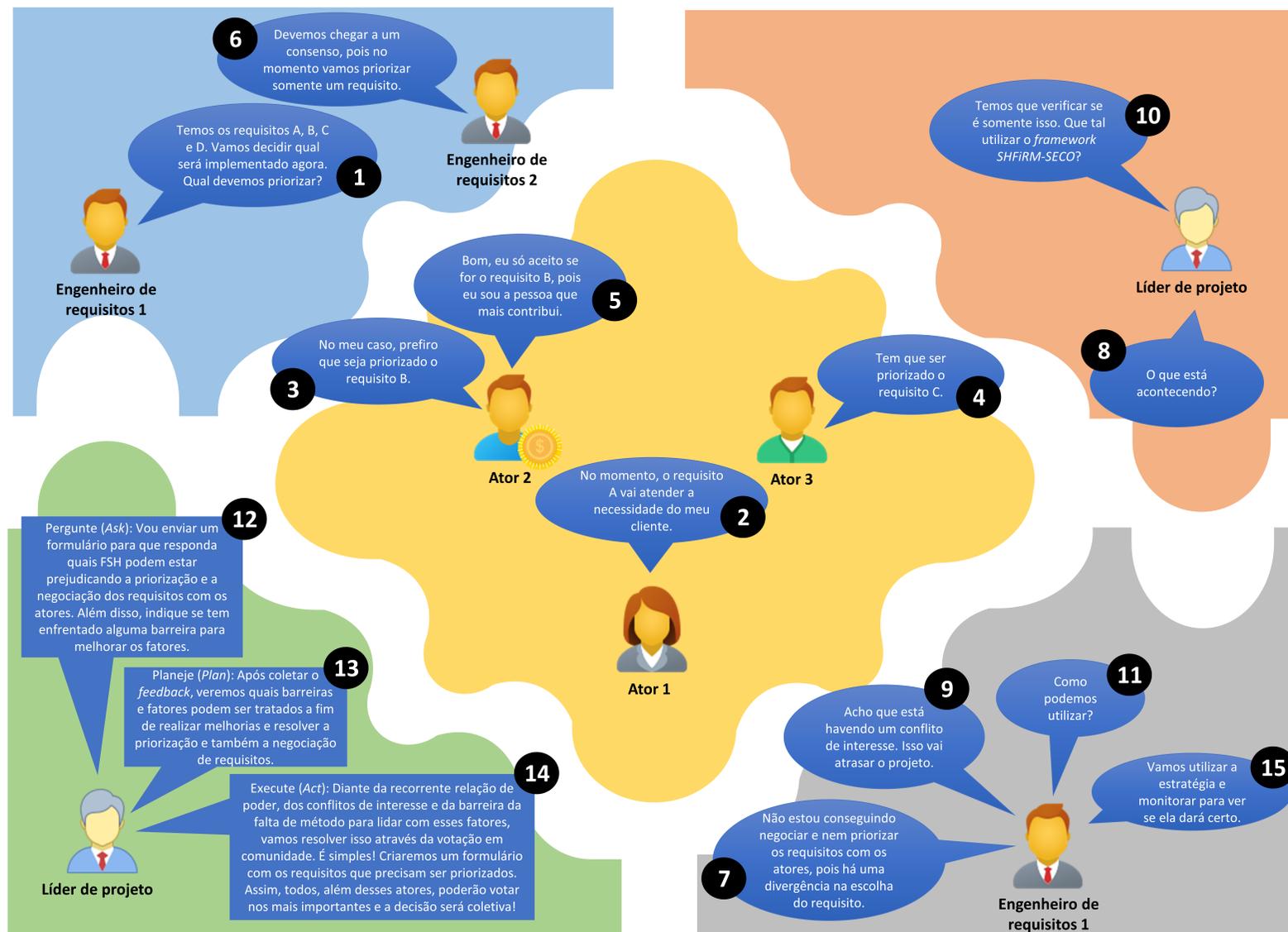


Figura 10: Cenário fictício minimalista da gestão de requisitos em ECOS

5.4 Ferramenta SHFiRM-SECO

Para apoiar o uso do *framework SHFiRM-SECO*, foi instanciada uma ferramenta que representa os componentes do *framework*. O foco dessa ferramenta é fornecer uma descrição mais detalhada de cada item dos componentes, visando auxiliar os profissionais de software envolvidos nas atividades da gerência de requisitos em ECOS. Por meio dessa ferramenta, os profissionais podem entender e melhorar os FSH de maneira mais prática e usual. A ferramenta foi implementada em Node.js² e React JS.³

5.4.1 Motivação da Ferramenta

Uma vez que a engenharia de software depende significativamente do desempenho das equipes de software, a realização da ER, principalmente a gerência de requisitos, se tornou uma das responsabilidades críticas que as equipes de software devem atender com atenção (FERNANDEZ-SANZ; MISRA, 2012). As equipes de software desempenham um papel essencial na melhoria da eficácia do processo da ER. Para que essa melhoria ocorra, é indispensável uma colaboração efetiva entre indivíduos que possuam habilidades técnicas apropriadas e uma compreensão sensível das questões sociais e humanas (ALSANOOSY et al., 2020; MEHMOOD; ZULFQAR, 2021). Com isso, os desenvolvedores de software, incluindo os engenheiros de requisitos, devem trabalhar efetivamente em conjunto com os demais atores, promovendo a consideração e o surgimento dos FSH no processo da ER, principalmente na gerência de requisitos (QURESHI et al., 2021; HIDEELLAARACHCHI et al., 2022a).

Para que os profissionais da indústria compreendam a importância dos FSH no processo da ER, é fundamental desenvolver diretrizes e ferramentas práticas, além de conduzir estudos junto à indústria para identificar de forma mais precisa os impactos dos FSH na ER, incluindo a gerência de requisitos (HIDEELLAARACHCHI et al., 2022a). Levy et al. (2019) corroboram com essa afirmação ao descrever que, para obter uma compreensão da perspectiva da indústria, é essencial propor e disponibilizar ferramentas para os profissionais que atuam nas atividades da ER, a fim de entender o papel dos FSH no mundo real. A utilização de ferramentas centrada em FSH permitirá a busca por melhores soluções para melhorar os FSH e entender seu papel na eficácia da gerência de requisitos. Ao entender os efeitos potenciais dos FSH na gerência de requisitos, os profissionais da indústria de software podem levá-los em consideração ao formar e gerenciar equipes, conduzir as atividades da gerência de requisitos e alavancar os efeitos positivos para

²<https://nodejs.org/en>

³<https://pt-br.legacy.reactjs.org/React JS>

melhorar a gerência de requisitos enquanto mitiga os negativos. Portanto, a ferramenta instanciada por meio dos componentes do *framework SHFiRM-SECO* visa auxiliar os profissionais envolvidos na gerência de requisitos em ECOS e as organizações centrais de ECOS a entender e melhorar os FSH nesse contexto.

5.4.2 Requisitos da Ferramenta

Os requisitos da ferramenta foram elaborados pelo pesquisador juntamente com os profissionais por meio de discussões do estudo da RR e do estudo de campo, também descritos nos Capítulos 3 e 4. A ferramenta implementa os seguintes requisitos considerados essenciais:

1. A ferramenta deve fornecer ao usuário uma descrição do significado de cada componente do *framework* (por exemplo, descrição do significado de barreira);
2. A ferramenta deve fornecer ao usuário uma descrição do significado de cada item dos componentes do *framework* (por exemplo, uma descrição do significado de autonomia);
3. A ferramenta deve fornecer uma opção para o usuário avaliar se o item do componente foi útil para o seu contexto de uso por meio do sistema de *rating*;
4. A ferramenta deve fornecer uma opção para o usuário sugerir um novo item para os componentes (por exemplo, um novo FSH);
5. A ferramenta deve fornecer uma descrição das diretrizes de uso do *framework*;
6. A ferramenta deve fornecer uma interface de usuário para visualizar os novos itens inseridos e as avaliações de uso;

5.4.3 Arquitetura da Ferramenta

A ferramenta foi construída usando uma arquitetura de aplicação web, como mostrado na Figura 11. Essa arquitetura representa as relações e interações entre os componentes da interface de usuário e o servidor em nuvem. Ela consiste em duas camadas principais: cliente (*front-end*) e o servidor (*back-end*).

O *front-end* é a parte visual da aplicação, onde os usuários podem ver e interagir com o sistema. Essa camada utiliza uma biblioteca JavaScript focada em criar interfaces de usuário em páginas web chamada ReactJS. Os componentes do *front-end* são construídos utilizando HTML, CSS e Javascript. Navegadores web executam esses códigos e os

transformam em uma interface visual, não necessitando de ajustes específicos para o sistema operacional.

A camada de *back-end* não é visível para os usuários, mas é a responsável pelo processamento e armazenamento das informações geradas pelo *front-end*. Para a ferramenta desenvolvida nesta dissertação, optou-se por utilizar a infraestrutura da Google Cloud chamada *firebase*. O componente do *firebase* utilizado para o armazenamento de dados foi o *cloud firestore*⁴, um banco de dados não relacional bastante flexível e escalonável para dispositivos móveis, web e servidores. Essa escolha se deu pela facilidade de implementação e escalonamento do *back-end*, permitindo a criação de aplicações robustas de forma simples. Resumidamente, o *front-end* da aplicação realiza requisições HTTP para a API⁵ do *firestore*, que realiza o processamento e devolve o resultado esperado. Assim, não foi necessário desenvolver uma API *back-end* para tratar das requisições.

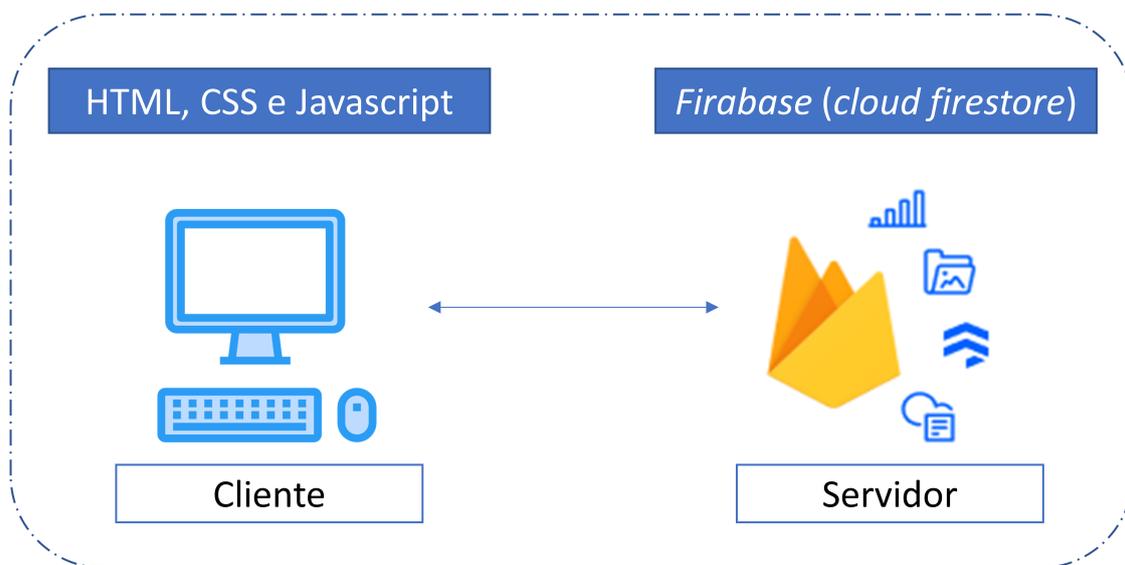


Figura 11: Arquitetura da ferramenta web

5.4.4 Apresentação da Ferramenta

A ferramenta de suporte oferece quatro opções principais: (i) uma página principal, onde os usuários podem obter informações gerais sobre o objetivo do *framework*/ferramenta; (ii) as diretrizes para utilização dos componentes do *framework SHFiRM-SECO* instanciado na ferramenta; (iii) uma apresentação geral dos componentes e seus itens; e (iv) um painel para visualização das avaliações e sugestões de novos itens para os componentes. A **Figura 12** tela mostra a página principal da ferramenta. Trata-se

⁴<https://firebase.google.com>

⁵Application Programming Interface (API)

de uma aplicação web com representação dos componentes do *framework*, permitindo que o usuário interaja com eles e realize outras funções por meio de cliques do *mouse*.



Obtenha uma Visão 360° dos Fatores Sociais e Humanos na Gerência de Requisitos

1. Identifique os fatores sociais e humanos que influenciam as atividades da gerência de requisitos em seu ecossistema de software;
2. Identifique as características contextuais da gerência de requisitos em seu ecossistema de software;
3. Aponte as barreiras que você enfrenta para melhorar os fatores sociais e humanos na gerência de requisitos em seu ecossistema de software;
4. Obtenha sugestões de estratégias de melhoria e mecanismos de enfrentamento para usar durante as atividades da gerência de requisitos em seu ecossistema de software.

Figura 12: Tela principal do *SHFiRM-SECO*

Após obter informações gerais sobre o *framework*/ferramenta, o usuário pode visualizar e acessar as diretrizes para utilização dos componentes apresentados na ferramenta. Dessa forma, são descritas de forma detalhada cada ação que os usuários devem tomar para utilizar o *framework* na prática, como mostra a [Figura 13](#).

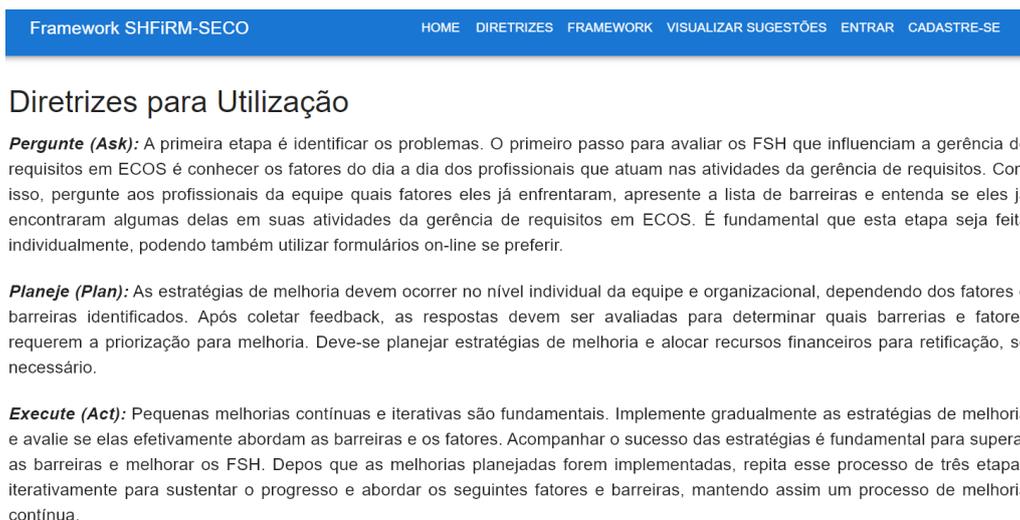


Figura 13: Tela com as diretrizes para utilização do *SHFiRM-SECO*

Com o propósito de facilitar a visualização dos componentes do *framework*, a ferramenta apresenta uma visão geral mais detalhada dos componentes e seus itens,

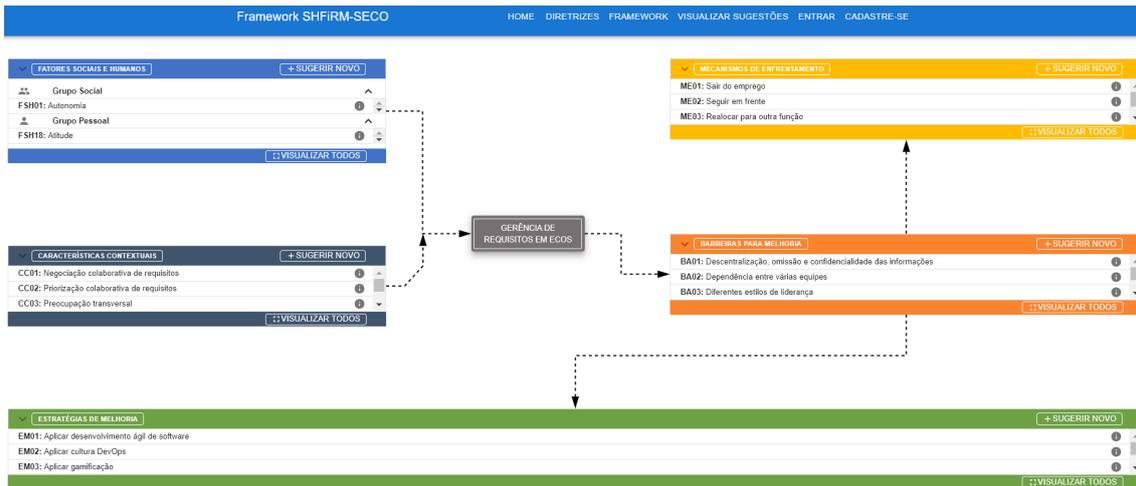


Figura 14: Tela dos componentes e itens do *SHFiRM-SECO*

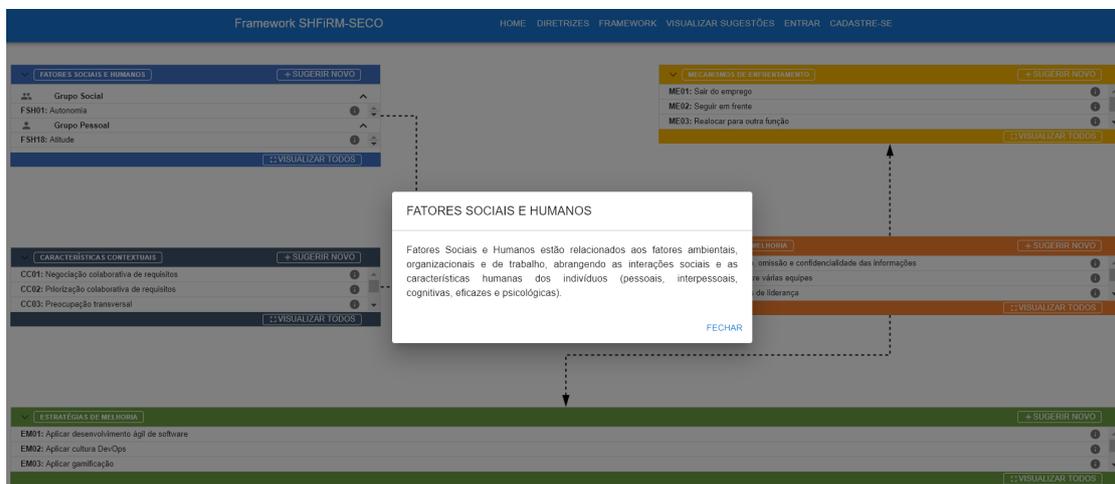


Figura 15: Tela de exemplo: descrição de um componente do *SHFiRM-SECO*

conforme mostrado na [Figura 14](#). Os usuários podem, por exemplo, obter uma descrição do significado do componente “*fatores sociais e humanos*”, possibilitando o entendimento mais completo do mesmo, como demonstrado na [Figura 15](#). Além disso, o usuário pode obter a descrição e avaliar o item presente no componente. Por exemplo, é possível acessar a descrição do significado do FSH “*atitude*” e avaliá-lo, conforme apresentado na [Figura 16](#).

Além disso, a ferramenta oferece uma opção que permite ao usuário sugerir um novo item para os componentes. Por exemplo, é possível sugerir uma nova barreira, como apresentado na [Figura 17](#). Em seguida, o usuário pode visualizar as avaliações e sugestões de novos itens para os componentes, conforme demonstrado na [Figura 18](#).

Portanto, o *framework* foi instanciado por meio de uma ferramenta para ser utilizado pelos profissionais envolvidos na gerência de requisitos em ECOS e pelas organizações

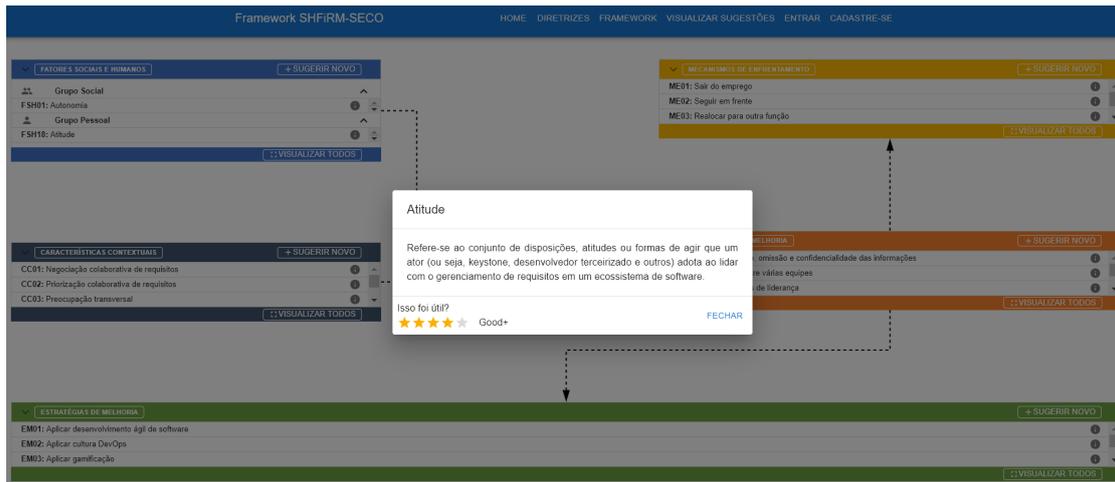


Figura 16: Tela de exemplo: descrição e avaliação de um item do *SHFiRM-SECO*

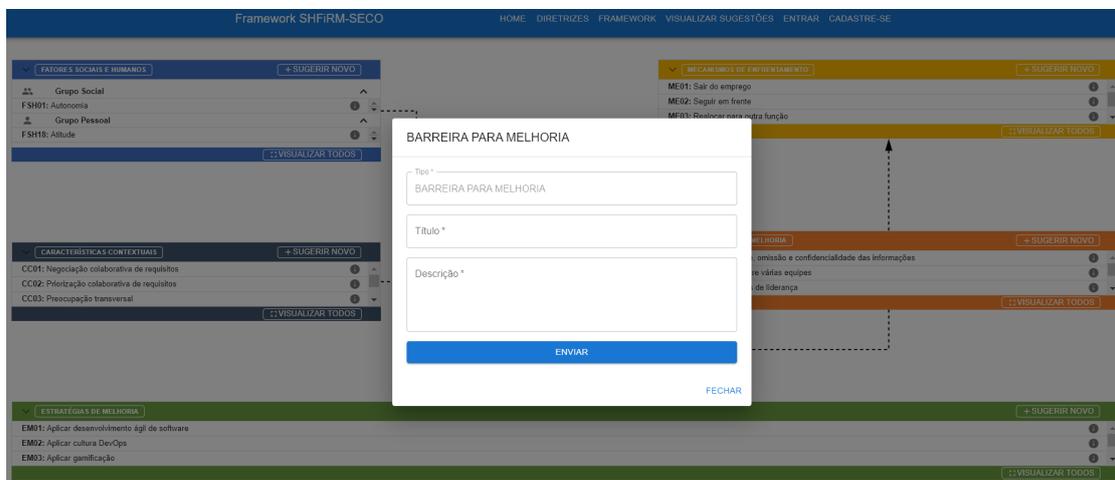


Figura 17: Tela de exemplo: sugerir novo item para o componente barreira

centrais de ECOS. Esta ferramenta está disponível como um projeto de código aberto para contribuições da comunidade de desenvolvedores e também é compartilhada com a comunidade acadêmica no GitHub.

5.5 Limitações

Como limitações, primeiro, indica-se a descrição de alto nível das estratégias a serem adotadas, que não ocorreu detalhadamente, pois depende da realidade de cada organização. A falta de uma prova de conceito também é apontada como uma limitação, visto que a estrutura e a ferramenta proposta ainda não foi utilizada na prática. Outra limitação está relacionada a correlação entre os componentes do *framework*. Embora tenham sido relatadas as estratégias e mecanismos de enfrentamento compartilhados pelos participantes, não é possível estabelecer correlação ou relações causais entre as

Framework SHFiRM-SECO HOME DIRETRIZES FRAMEWORK VISUALIZAR SUGESTÕES ENTRAR CADASTRE-SE

Avaliações do Framework

∨ MECANISMOS DE ENFRENTAMENTO

ME01: Sair do emprego	★★★★☆
ME02: Seguir em frente	☆☆☆☆
ME03: Realocar para outra função	☆☆☆☆
ME04: Conversar com a organização central	☆☆☆☆

> CARACTERÍSTICAS CONTEXTUAIS

> FATORES SOCIAIS E HUMANOS

> ESTRATÉGIAS DE MELHORIA

> BARREIRAS PARA MELHORIA

Sugestões ao Framework

Tipo	Título	Descrição
FATOR HUMANO E SOCIAL	Proatividade	para
BARREIRA PARA MELHORIA	Falta de ferramenta para FSH	Existe a dificuldade para encontrar ferramenta que ajude a melhorar os FSH.

Figura 18: Tela de avaliações e sugestões do *SHFiRM-SECO*

construções capturadas pelo *framework* proposto.

5.6 Considerações Finais

Neste capítulo, foi apresentado um *framework* conceitual de ação, acompanhado da instanciamento de uma ferramenta, que identifica 29 FSH que influenciam as atividades da gerência de requisitos em ECOS. O *framework* foi construído com base nas descobertas derivadas da RR e um estudo de campo onde foram realizadas entrevistas em profundidade com 21 profissionais de software ativamente envolvidos em atividades da gerência de requisitos em ECOS. O *framework* apresenta 9 características contextuais da gerência de requisitos em ECOS. Além disso, lista 18 barreiras que os profissionais de requisitos e suas equipes enfrentam para melhorar os FSH durante as atividades da gerência de requisitos em ECOS, sendo identificadas 29 estratégias para superar essas barreiras e melhorar os FSH. Além disso, o *framework* lista 4 mecanismos de enfrentamento que os profissionais de requisitos podem empregar quando as barreiras e os fatores não são melhorados suficientemente. Também foi instanciada uma ferramenta (ferramenta SHFiRM-SECO) para facilitar o uso do *framework* na prática por profissionais e organizações centrais de ECOS. Com isso, será possível aplicar a ferramenta em um cenário real no futuro.

Este capítulo teve como objetivo organizar o corpo de conhecimento sobre os FSH que influenciam a gerência de requisitos em ECOS, preenchendo uma lacuna na disponibilidade de conteúdo técnico que aborde esses dois tópicos. A organização foi realizada por meio da consolidação de conceitos, informações e categorizações que podem ser utilizados por profissionais de requisitos e pelas organizações centrais de ECOS para entender e melhorar os FSH em suas equipes. Dessa forma, busca-se aproveitar todos os benefícios que os FSH podem trazer para as equipes envolvidas na gerência de requisitos, como aumento da produtividade e maior lucratividade para a organização.

6. Avaliação do Framework

Este capítulo apresenta a avaliação do *framework SHFiRM-SECO*, realizada por meio de um grupo focal e está organizado da seguinte forma: A [Seção 6.1](#) apresenta uma breve introdução do método de avaliação do *framework SHFiRM-SECO*. A [Seção 6.2](#) descreve o protocolo e detalhada a execução do estudo. A [Seção 6.3](#) apresenta os resultados. Na sequência, a [Seção 6.4](#) apresenta a discussão dos resultados. A [Seção 6.5](#) apresenta algumas limitações. Por fim, a [Seção 6.6](#) traz as considerações finais sobre a avaliação do *framework SHFiRM-SECO*.

6.1 Introdução

Este capítulo tem por objetivo apresentar um estudo para avaliar o *framework SHFiRM-SECO* utilizando um grupo focal. Um grupo focal é um método de pesquisa qualitativa que utiliza entrevistas em grupo para coletar informações com base na comunicação e interação entre os participantes ([KONTIO et al., 2008](#)). Esse método facilita a troca de ideias e experiências entre os participantes, permitindo explorar o conhecimento e as percepções das pessoas sobre um determinado tema dentro de um período de tempo limitado. Isso permite ao pesquisador se concentrar especificamente no tema de pesquisa em questão ([KONTIO et al., 2008](#)). O grupo focal permitiu coletar dados por meio de interações em um grupo de especialistas e foi conduzido com discussões planejadas, a fim de captar as percepções sobre o *framework SHFiRM-SECO*.

6.2 Método de Pesquisa

Para avaliar a estrutura, o conteúdo e as diretrizes de utilização do *framework SHFiRM-SECO*, que foi construído para entender e melhorar FSH que influenciam a

gerência de requisitos em ECOS, foi realizado um grupo de focal. Para isso, a avaliação contou com a participação de especialistas que possuem experiência em gerência de requisitos, ECOS e FSH em engenharia de software. Além disso, para facilitar a avaliação do *framework*, utilizou-se uma ferramenta instanciada com os componentes do *framework*, apresentada na [Seção 5.4](#).

Questões de pesquisa: O objetivo do grupo focal consistiu em responder a seguinte QP: **O *framework* SHFiRM-SECO auxilia profissionais a entenderem e melhorarem fatores sociais e humanos na gerência de requisitos em ecossistemas de software?** Para ajudar a responder a QP proposta no objetivo do estudo, foram definidas três SQ, apresentadas a seguir.

- **SQ1** - A estrutura do *framework* SHFiRM-SECO auxilia no entendimento e melhoria dos fatores sociais e humanos na gerência de requisitos em ecossistemas de software?
- **SQ2** - O conteúdo do *framework* SHFiRM-SECO (FSH, características contextuais, barreiras, bem como estratégias e mecanismos de enfrentamento) auxilia no entendimento e melhoria dos fatores sociais e humanos na gerência de requisitos em ecossistemas de software?
- **SQ3** - As diretrizes para utilização do *framework* SHFiRM-SECO são claras e objetivas?

6.2.1 Planejamento

Esta seção apresenta o protocolo utilizado para a realização do estudo, seguindo as orientações de [Kontio et al. \(2008\)](#) e [Zaganelli et al. \(2015\)](#). Nesta etapa, foram realizadas as atividades de: (i) revisão do protocolo; (ii) seleção e caracterização dos participantes; (iii) local de realização do grupo focal; (iv) descrição das funções; e (v) roteiro de aplicação.

Revisão do protocolo: Nesta etapa, o protocolo do grupo focal foi revisado por um pesquisador com título de mestre e que está cursando o quarto ano de doutorado. Este pesquisador é professor e possui ampla experiência com ER e ECOS, além de ter vivência em estudos experimentais em engenharia de software. Com a avaliação do pesquisador, foi possível aprimorar a descrição das perguntas feitas aos participantes do grupo focal e selecionar os participantes.

Seleção e caracterização dos participantes: Foram convidados cinco participantes considerando suas experiências profissionais tanto na indústria quanto na academia, relacionadas à gerência de requisitos, ECOS e FSH em engenharia de software. A caracterização detalhada dos participantes é apresentada na [Tabela 15](#). De acordo com [Shull et al. \(2007\)](#), o tamanho de um grupo focal pode variar de 3 a 12 participantes. Os participantes não foram identificados em suas respostas e discussões durante a dinâmica do grupo, devido a questões de confidencialidade e anonimato.

Tabela 15: Caracterização dos participantes

Participante	Formação acadêmica	Função
PA1	Doutorado	Professor(a) e consultor(a) de TI
PA2	Mestrado	Gerente sênior de projetos de TI
PA3	Doutorado	Professor(a) e pesquisador(a) em ecossistemas de software
PA4	Doutorado	Professor(a) e pesquisador(a) em engenharia de requisitos e qualidade de software
PA5	Mestrado	Analista de TI

Localização: Considerando as distintas localizações regionais dos participantes, o grupo focal foi realizado utilizando plataforma Google Meet¹ como ferramenta de videoconferência, a fim de proporcionar maior flexibilidade na participação e permitir adaptação dos horários dos envolvidos, tornando mais viável a colaboração entre todos os participantes, independentemente de seus diferentes fusos horários.

Funções: Com o objetivo de facilitar as atividades do grupo focal, foram utilizadas duas funções essenciais para estabelecer a organização e condução das discussões. A seguir, descreve-se cada uma delas:

- **Moderador:** A função de moderador foi desempenhada pelo pesquisador encarregado da condução do estudo, que também foi o responsável pela construção do *framework SHFiRM-SECO*. O moderador teve a tarefa de mediar as discussões, abordando questões relacionadas a ECOS, gerência de requisitos e FSH. Além disso, o moderador foi o responsável por incentivar a interação entre os participantes, com o objetivo de identificar novas ideias e promover discussões que vão além do roteiro de perguntas preestabelecido ([MORGAN et al., 1998](#));
- **Participantes:** Os participantes são considerados especialistas e pesquisadores com experiências profissionais tanto na indústria quanto na academia, relacionadas à

¹<https://meet.google.com/>

gerência de requisitos, ECOS e FSH em engenharia de software, que integraram ao grupo focal. Seu papel teve como principal função responder às perguntas do moderador, participar das discussões do grupo, apresentar ideias e sugerir modificações e melhorias para o *framework SHFiRM-SECO*.

Roteiro: De acordo com Williamson (2002), várias questões podem ser formuladas para direcionar as discussões durante o grupo focal e é responsabilidade do moderador nivelar o conhecimento dos participantes. A reunião foi conduzida seguindo o roteiro:

- **Apresentação do moderador e participantes:** No início, o moderador saudou e agradeceu a presença dos participantes. Em seguida, o moderador foi responsável por apresentar cada pessoa, permitindo que elas se identificassem e compartilhassem informações relevantes sobre suas experiências profissionais;
- **Esclarecimento sobre o contexto do estudo:** O moderador forneceu esclarecimentos sobre o contexto do estudo, incluindo o TCLE que havia sido enviado por e-mail antes da realização do grupo focal. Foi lembrada a importância do TCLE, explicando seus propósitos, procedimentos e possíveis riscos ou benefícios. O moderador também perguntou se alguém tinha objeções ou dúvidas em relação ao TCLE, garantindo que todos estivessem informados e consentindo voluntariamente em participar do grupo focal;
- **Apresentação dos conceitos de ECOS, gerência de requisitos e FSH:** O moderador fez uma apresentação dos conceitos de ECOS, gerência de requisitos e FSH. Além disso, explicou de forma sucinta o significado de cada um desses conceitos, destacando sua relevância para o tema em discussão. Essa apresentação teve como objetivo fornecer um entendimento básico desses termos e criar uma base comum de conhecimento entre os participantes, facilitando a compreensão das discussões subsequentes no grupo focal;
- **Objetivo do estudo:** O moderador apresentou o objetivo do estudo. O objetivo era fornecer uma visão geral do que seria abordado no estudo aos participantes, permitindo que eles compreendessem o propósito e contribuíssem de maneira relevante durante o grupo focal. Essa explanação ajudou a direcionar as discussões e garantiu que todos tivessem clareza sobre o objetivo do estudo;
- **Apresentação da estrutura e conteúdo do *framework SHFiRM-SECO*:** O moderador apresentou a estrutura do *framework*. Essa apresentação teve como objetivo fornecer uma compreensão do *framework* aos participantes, permitindo

que eles entendessem como o *framework* é organizado e como poderia ser utilizado no contexto do estudo em discussão. Isso ajudou os participantes a se familiarizarem com a estrutura e conteúdo e a contribuírem de forma relevante durante as discussões no grupo focal;

- **Análise da utilização do *framework SHFiRM-SECO*:** O moderador fez uma apresentação sobre as diretrizes para a utilização do *framework*, com foco na análise do seu uso para entender e melhorar os FSH durante as atividades da gerência de requisitos em ECOS. Foram explicadas as principais orientações e práticas recomendadas para aplicar o *framework* na gerência de requisitos em ECOS. Isso permitiu que todos tivessem uma visão clara das diretrizes para utilizar o *framework* e compreendessem a sua relevância para melhorar os FSH na gerência de requisitos em ECOS;
- **Discussão relacionada às SQ:** O moderador conduziu uma discussão focada nas SQ. Cada SQ foi abordada individualmente, permitindo que os participantes expressassem suas opiniões e compartilhassem *insights* relacionados a cada uma delas. O moderador incentivou o diálogo entre os participantes, facilitando a troca de perspectivas e o debate construtivo em relação a cada SQ;
- **Disponibilização de um questionário por meio do Google Forms:** O moderador disponibilizou um questionário contendo perguntas adicionais de *feedback* para que os participantes do grupo focal pudessem responder. Essas perguntas complementares permitiram explorar ainda mais a estrutura, o conteúdo e as diretrizes de utilização discutidos durante o grupo focal, aprofundando a compreensão dos participantes sobre o assunto em estudo. O questionário com as perguntas objetivas de *feedback* foi enviado aos participantes, permitindo que eles respondessem individualmente e fornecessem *insights* adicionais.

Ao final do grupo focal, os participantes foram convidados a responder 7 perguntas objetivas de *feedback*, por meio da ferramenta Google Forms, conforme apresentado abaixo. As perguntas do formulário e o TCLE estão disponíveis com mais detalhes no Apêndice IV.

Pergunta 1: A estrutura do *framework SHFiRM-SECO* auxilia no entendimento e melhoria dos FSH na gerência de requisitos em ECOS.

Pergunta 2: Os FSH apresentados no *framework SHFiRM-SECO* influenciam a gerência de requisitos em ECOS.

Pergunta 3: As características contextuais apresentadas no *framework SHFiRM-SECO* impactam na importância dos FSH na gestão de requisitos em ECOS.

Pergunta 4: As barreiras apresentadas no *framework SHFiRM-SECO* dificultam o entendimento e melhoria dos FSH na gestão de requisitos em ECOS.

Pergunta 5: As estratégias apresentadas no *framework SHFiRM-SECO* podem ser aplicadas para superar as barreiras e melhorar os FSH durante as atividades da gestão de requisitos em ECOS.

Pergunta 6: Os mecanismos de enfrentamento apresentados no *framework SHFiRM-SECO* podem ser aplicados quando as estratégias de melhoria não funcionam.

Pergunta 7: As diretrizes de utilização do *framework SHFiRM-SECO* são claras e objetivas.

Os participantes ficaram livres para fazer sugestões para cada pergunta. Cada pergunta apresentada foi respondida de forma objetiva usando a escala *Likert*: (i) concordo totalmente; (ii) concordo parcialmente; (iii) indiferente; (iv) discordo parcialmente; e (v) discordo totalmente.

6.2.2 Execução

O grupo focal foi realizado por meio da plataforma Google Meet em 4 de junho de 2023, iniciando às 10h. A duração prevista para realização desta atividade era de aproximadamente 1 hora e 30 minutos. Na reunião estavam presentes o moderador, um colaborador da pesquisa, dois especialistas da indústria e três pesquisadores da academia. Inicialmente, os participantes do grupo focal foram apresentados e, em seguida, foi lido o TCLE. Foi perguntado aos participantes se alguém era contra a gravação, mas ninguém se opôs. Embora o termo ECOS seja pouco utilizado no cotidiano dos profissionais da indústria de software, a explanação realizada sobre o conceito foi suficiente para compreender a abordagem, assim como o conceito de gestão de requisitos e FSH. Posteriormente, o objetivo do grupo focal foi apresentado.

Após a apresentação dos conceitos básicos do estudo, foi apresentado ao grupo os cinco componentes do *framework SHFiRM-SECO*. Nesta etapa, foi apresentado detalhadamente cada componente, momento em que foi explicado que alguns componentes (FSH e características contextuais) foram construídos com base nos resultados da RR em consolidação com os resultados do estudo de campo. Além disso, foi destacado que os outros componentes (barreiras, estratégias de melhorias e mecanismo

de enfrentamento) foram construídos apenas com os resultados do estudo de campo. Após esta etapa, o objetivo do estudo foi apresentado novamente aos participantes. Na sequência, a estrutura e conteúdo do *framework SHFiRM-SECO* foi exposta aos participantes. Além disso, as diretrizes para a utilização do *framework* foram apresentadas com foco na análise do seu uso para entender e melhorar os FSH durante as atividades da gerência de requisitos em ECOS. Dada a apresentação da estrutura completa do *framework*, contendo a explicação detalhada de cada item, os participantes tiveram 15 minutos para explorar os componentes do *framework* sem interferência do moderador. É importante destacar que os participantes ficaram livres para explorar a estrutura do *framework* sem se limitarem aos 15 minutos enquanto as discussões eram promovidas. Em seguida, foram convidados a apresentar suas opiniões referentes à estrutura apresentada conforme as SQ. Além disso, é importante lembrar que os participantes receberam um questionário com 7 perguntas de *feedback* para avaliar de maneira objetiva e mais detalhada cada componente do *framework*, o que também contribuiu para responder às SQ. Em conjunto com o questionário, disponibilizamos também o *link* da ferramenta para os participantes explorarem mais a estrutura do *framework*. A seguir, são apresentados os resultados de cada resposta obtidas por meio da reunião.

6.3 Resultados da Avaliação dos Especialistas

Após a apresentação do *framework SHFiRM-SECO*, deu-se início à discussão com a avaliação dos participantes. O participante PA1 iniciou as colaborações, destacando que o *framework* é abrangente e pode ser útil para as equipes de requisitos entenderem e melhorarem os FSH. Na sequência, os participantes PA2 e PA5 afirmaram que o *framework* estava completo e bem organizado, destacando a clareza e concisão na organização das informações, o que facilitou a compreensão do foco do *framework*. Os participantes PA3 e PA4 ressaltaram a qualidade do *framework*, destacando que ele apresenta um conjunto de estratégias que eles ainda não conheciam. Eles enfatizaram que essa novidade é muito positiva, pois pode ser útil tanto para a indústria quanto para os pesquisadores nesse tema. Essas discussões contribuíram para responder à SQ1.

“Acredito que o seu framework está bastante completo e pode ser de grande auxílio para as equipes de requisitos nessa área específica dos fatores humanos.” [PA1]

“De forma geral, considero o framework bastante completo e bem organizado. Aprecio a preocupação que você teve em apresentar as informações de forma clara, o que facilita compreender o foco do framework.” [PA2]

“Eu acho que o framework é bom, ele traz um conjunto de estratégias que eu mesmo não conheço, então isso é ótimo porque traz novidade que pode ajudar a indústria e pesquisadores.” [PA4]

Quando questionados sobre como o conteúdo do *framework* poderia auxiliar os profissionais de requisitos, surgiram algumas sugestões de melhorias. Por exemplo, o participante PA1 ressaltou a possibilidade de subdividir o FSH “comunicação” em comunicação interna e externa, considerando a presença de atores tanto internos quanto externos à organização central em ECOS. Dessa forma, sugeriu-se uma descrição mais detalhada desse fator, abordando de forma mais específica a comunicação dentro e fora da organização. Essa sugestão de melhoria foi realizada na descrição do fator (FSH04) no *framework*. Essas discussões contribuíram para responder à SQ2.

PA1 também sugeriu separar o fator “distância geográfica/fuso horário” em “distância geográfica” e “fuso horário”. No entanto, foi explicado ao participante que, antes de finalizar o conjunto de 29 fatores, foi realizada uma análise comparativa com estudos relacionados na literatura para verificar como esses fatores são mencionados ou referenciados. Nessa análise, foi observado que é comum considerar a “distância geográfica” e o “fuso horário” juntos como um único fator, conforme relatado na literatura (HIDELLAARACHCHI et al., 2022a; ZOLDUOARRATI et al., 2023). Os demais participantes citaram que a descrição dos fatores ficou clara. Essas discussões contribuíram para responder à SQ2.

“Um fator que percebi foi a distância geográfica/fuso horário. Acredito que esses dois aspectos deveriam ser considerados atributos separados. Quando falamos de distância geográfica, queremos nos referir à localização regional, nacional, continental e global.” [PA1]

“Os fatores estão bem completos e bem descritos. Acho que o profissional que tiver experiência com gerência de requisitos consegue entender e usar o framework.” [PA2]

PA2 foi o único a sugerir melhoria em relação às características contextuais. Assim, o participante mencionou que a expressão “preocupação transversal” apresentava uma descrição vaga, o que foi necessário pesquisar na internet para entender melhor o conceito. Dessa forma, a característica foi detalhada na descrição de forma mais clara no *framework*.

Em relação às estratégias de melhoria, PA1 mencionou que a estratégia “aplicar o desenvolvimento ágil de software” poderia ser renomeada de forma mais genérica para

que o termo não fique obsoleto no futuro. Assim, o nome da estratégia foi alterado seguindo a sugestão do participante. PA3 questionou por que a estratégia “contratar evangelista/gerente de parceria” é mencionada como uma única estratégia. Diante disso, o participante sugeriu que fosse adicionado “e/ou” no lugar da barra, sendo renomeada como “Contratar evangelista e gerente de parceria”. Essas discussões contribuíram para responder à SQ2.

Quando questionados se as diretrizes de uso do *framework* estavam claras e objetivas, PA4 destacou que as diretrizes são claras, pois descrevem bem como podem ser aplicadas. Entretanto, PA4 ressaltou que seria de grande contribuição incluir uma figura que mostrasse o fluxo de aplicação prática do *framework*, em vez de apresentar apenas uma descrição em texto. PA5 concordou com a sugestão de PA4 ao afirmar que o *framework*, de forma geral, estava bem estruturado. No entanto, de acordo com PA5, incluir uma imagem que mostrasse o fluxo de aplicação valorizaria ainda mais os resultados. As figuras foram construídas, sendo apresentadas na [Seção 5.3](#). Essas discussões contribuíram para responder à SQ3.

“Eu achei que o framework ficou muito bem organizado e fácil de entender. Fica claro como o framework pode ser aplicado, mas seria bastante interessante trazer uma imagem mostrando isso.” [PA5]

Além das discussões geradas no decorrer da reunião do grupo focal. As perguntas de *feedback* enviadas por e-mail possibilitaram que cada participante fornecesse respostas objetivas utilizando a escala *Likert* e também expressasse suas justificativas livremente. Essas respostas também foram fundamentais para responder às três SQ. A **pergunta 1** contribuiu para responder à SQ1, enquanto as respostas da **pergunta 2** à **pergunta 6** complementaram a resposta da SQ2. A resposta da **pergunta 7** foi também essencial para responder à SQ3. A seguir, apresentamos cada uma das perguntas, fornecendo contribuições adicionais para fundamentar as respostas dos participantes.

Pergunta 1. A primeira pergunta foi relacionada estrutura do *framework SHFiRM-SECO*. Foi perguntado se a estrutura do *framework* auxilia no entendimento e melhoria dos FSH na gerência de requisitos em ECOS. Além disso, com essa pergunta, buscou-se identificar lacunas, erros e/ou melhorias. Três participantes selecionaram a opção “concordo totalmente” e dois participantes marcaram a opção “concordo parcialmente”.

“Acho que pode separar distância geográfica/fuso horário em dois itens.”
[PA1] - Concordo parcialmente.

“Trabalho excelente, framework muito visual e de fácil navegação. Consolidou o conhecimento sobre o tema e pode auxiliar as empresas na tomada de decisão durante a gerência de requisitos considerando os FSH.”

[PA2] - Concordo totalmente.

“Ajuda a identificar e compreender FSH presentes em ECOS, bem como barreiras para melhorá-los. Além disso, com base na experiência do profissional que utilizará o framework, é possível selecionar estratégias para enfrentar as barreiras em pauta.”

[PA3] - Concordo totalmente.

“O framework lista FSH com possibilidades de ter uma descrição de cada fator; por isso, o entendimento deles.”

[PA4] - Concordo totalmente.

“A estrutura do framework está bem organizada. Os conceitos apresentados são bem definidos, mas senti falta de exemplos mais práticos para em cada categoria dos elementos para facilitar o entendimento por parte dos profissionais que não estão inseridos no meio acadêmico.”

[PA5] - Concordo parcialmente.

Pergunta 2. A segunda pergunta foi relacionada à influência dos FSH na gerência de requisitos apresentados no *framework SHFiRM-SECO*. Além disso, por meio dessa pergunta, buscou-se identificar erros e/ou possibilidades de melhoria. Três participantes selecionaram a opção “concordo totalmente” e dois participantes marcaram a opção “concordo parcialmente”.

“Os componentes que estão sendo representados são suficientes para influenciar na gerência de requisitos.”

[PA1] - Concordo totalmente.

“Os fatores identificados afetam a gerência de requisitos e consegui ver aplicação prática do material.”

[PA2] - Concordo totalmente.

“Não conheço todos os FSH.”

[PA3] - Concordo parcialmente.

“Não apliquei na prática o framework nem vi um exemplo de projeto com ele; por isso, considero que auxilia, mas não consigo afirmar se é totalmente ou não.”

[PA4] - Concordo parcialmente.

“Acredito que sim, principalmente para a fase de negociação dos requisitos, em que pode haver conflitos de interesse e os FSH, tanto em grupo quanto individual, podem exercer influência nas decisões.”

[PA5] - Concordo totalmente.

Pergunta 3. A terceira pergunta foi relacionada ao impacto das características contextuais na importância dos FSH na gestão de requisitos em ECOS apresentadas no framework SHFiRM-SECO. Além disso, com essa pergunta, buscou-se identificar lacunas, erros e/ou melhorias. Quatro participantes selecionaram a opção “concordo totalmente” e um participante marcou a opção “concordo parcialmente”.

“Os itens que estão sendo representados são suficientes para impactar a importância dos FSH na gestão de requisitos em ECOS.”

[PA1] - Concordo totalmente.

“Pelo que entendi na definição de características contextuais, seria o que diferencia a gestão de requisitos na engenharia de software tradicional para ECOS. Porém, alguns itens parecem ser aplicáveis a engenharia de software tradicional, também como interdependência de projetos, armazenamento de artefatos em diversos locais, requisitos informais e descentralizados etc.”

[PA2] - Concordo parcialmente.

“Condições do ambiente no qual ocorre a gestão de requisitos influenciam (impactam) os stakeholders. Nesse contexto, as características contextuais do framework caracterizam em um certo nível o ambiente de gestão de requisitos para ECOS.”

[PA3] - Concordo totalmente.

“Sim, elas impactam nos FSH.”

[PA4] - Concordo totalmente.

“Acredito que conseguiram compilar a maioria das características de contexto, mas acrescentaria também algo relacionado à transparência no fluxo de requisitos no ECOS,

onde os atores podem acompanhar o progresso da implementação dos requisitos que surgem a partir de suas demandas.”

[PA5] - Concordo totalmente.

Pergunta 4. A quarta pergunta foi relacionada as barreiras apresentadas no *framework SHFiRM-SECO* que dificultam o entendimento e melhoria dos FSH na gerência de requisitos em ECOS. Além disso, com essa pergunta, buscou-se identificar erros e/ou possibilidades de melhoria. Quatro participantes selecionaram a opção “concordo totalmente” e um participante marcou a opção “concordo parcialmente”.

“As barreiras são claras.”

[PA1] - Concordo totalmente.

“As barreiras são claras, não senti falta de nenhuma.”

[PA2] - Concordo totalmente.

“As barreiras estão alinhadas com os seguintes ‘elementos’, considerados em conjunto: literatura que conheço sobre ECOS, ecossistemas que investiguei e a perspectiva de profissionais de ecossistemas de software com os quais dialoguei.”

[PA3] - Concordo totalmente.

“As barreiras existem nos projetos e identificá-las pode auxiliar a superá-las.”

[PA4] - Concordo totalmente.

“Não sei dizer se com relação ao entendimento, pois acho que para isso deveria haver um tipo de rastreabilidade, evidenciando quais os possíveis FSH que podem estar associados às barreiras.”

[PA5] - Concordo parcialmente.

Pergunta 5. A quinta pergunta foi relacionada as estratégias apresentadas no *framework SHFiRM-SECO* que podem ser aplicadas para superar as barreiras e melhorar os FSH durante as atividades da gerência de requisitos em ECOS. Além disso, com essa pergunta, buscou-se identificar erros e/ou possibilidades de melhoria. Quatro participantes selecionaram a opção “concordo totalmente” e apenas um selecionou a opção “concordo parcialmente”.

“Acho que falta a definição de uma estratégia de um ponto focal para facilitar a comunicação.”

[PA1] - Concordo parcialmente.

“Achei bem descrito e podem ajudar a melhorar os fatores.”

[PA2] - Concordo totalmente.

“As estratégias são coerentes com o que conheço da literatura sobre ECOS.”

[PA3] - Concordo totalmente.

“Lista de estratégias auxiliam para poder superar barreiras.”

[PA4] - Concordo totalmente.

“Acho que as estratégias são adequadas para tentar contornar os problemas. Então, concordo com as sugestões apresentadas no framework, mas se ela vai de fato de melhorar os FSH, isso vai variar muito de caso a caso.”

[PA5] - Concordo totalmente.

Pergunta 6. A sexta pergunta foi relacionada aos mecanismos de enfrentamento apresentados no *framework SHFiRM-SECO*. Além disso, com essa pergunta, buscou-se identificar erros e/ou possibilidades de melhoria. Dois participantes selecionaram a opção “concordo totalmente” e três participantes marcaram a opção “concordo parcialmente”.

“Acredito que falta algo, mas me falta sugestão. Talvez uma reflexão de pontos fortes e fracos para uma autoanálise para tomar a decisão mais acurada.”

[PA1] - Concordo parcialmente.

“Foram poucos os mecanismos de enfrentamento observados, mas também não consegui pensar em outros.”

[PA2] - Concordo totalmente.

“São potencialmente aplicáveis, embora exijam experiência de quem as utilizará para analisar adequadamente o contexto.”

[PA3] - Concordo totalmente.

“Sim, mas por enquanto são pouco.”

[PA4] - Concordo parcialmente.

“Os mecanismos de enfrentamento podem ser aplicados, mas não é garantia que eles vão conseguir suprir as estratégias de melhoria. Entendi que esses mecanismos podem ser mais como alternativas.”

[PA5] - Concordo parcialmente.

Pergunta 7. A sétima pergunta foi relacionada às diretrizes de utilização do *framework SHFiRM-SECO*. Um participante selecionou a opção “concordo totalmente”, os demais participantes selecionaram a opção “concordo parcialmente”.

“Achei tudo claro.”

[PA1] - Concordo totalmente.

“O texto está bom, mas uma figura poderia ajudar a explicar como usar o framework. Além disso, conforme discutido em grupo focal, senti falta de saber qual estratégia aplicar para endereçar uma barreira específica.”

[PA2] - Concordo parcialmente.

“Falta alguma figura para facilitar a compreensão, tal como um fluxograma indicando a(s) possibilidade(s) de execução das etapas. Por fim, alguns cenários de uso poderiam complementar tanto o texto quanto a figura em pauta.”

[PA3] - Concordo parcialmente.

“Um exemplo prático poderia ajudar, mas a descrição é clara o suficiente.”

[PA4] - Concordo parcialmente.

“Penso que acrescentando um exemplo prático e uma figura sobre a aplicação das diretrizes deixaria esta parte do framework mais completa e facilitaria ainda mais o entendimento por parte dos profissionais.”

[PA5] - Concordo parcialmente.

6.4 Discussão

O objetivo do grupo focal foi avaliar se o *framework SHFiRM-SECO* pode auxiliar profissionais a entenderem e melhorarem FSH na gerência de requisitos em ECOS. Dessa forma, os resultados da avaliação do *framework*, que foi instanciado por meio de uma ferramenta, revelam uma discussão positiva a respeito do *SHFiRM-SECO*. Os

participantes expressaram percepções favoráveis sobre a abrangência e utilidade do *framework*, destacando sua organização clara e concisa. A maioria dos participantes concordou que a estrutura do *framework* pode auxiliar no entendimento e melhoria dos FSH na gerência de requisitos em ECOS. Por exemplo, o PA1 enfatizou que o *framework* é abrangente e pode ser de grande auxílio para as equipes de requisitos, especialmente no que diz respeito aos FSH. Essa percepção foi ainda mais reforçada quando os participantes mencionaram que o *framework* pode ser valioso na etapa de negociação de requisitos, na qual conflitos de interesse podem influenciar as decisões na gerência de requisitos.

Além disso, a identificação de estratégias desconhecidas pelos participantes, conforme apresentado no *framework*, sugere que o *SHFiRM-SECO* oferece um novo conjunto de estratégias que podem ajudar os profissionais a superar as barreiras e melhorar os FSH durante a execução da gerência de requisitos em ECOS. Conforme destacado por PA2, a abordagem visual simplificada do *framework* desempenha um papel significativo ao aprimorar a compreensão e a consolidação do conhecimento relacionado ao tema. Esse aprimoramento, por sua vez, pode permitir que os profissionais envolvidos na gerência de requisitos tomem decisões considerando os FSH dos múltiplos atores envolvidos em ECOS. Esses resultados estão em consonância com estudos que enfatizam a importância, tanto para os gerentes quanto para os membros da equipe, de possuírem a capacidade de tomar decisões para superar situações relacionadas a FSH que emergem durante o processo da ER (MEHMOOD; ZULFQAR, 2021; HIDEELLAARACHCHI et al., 2022b; RIZVI et al., 2022).

Desta forma, o *framework SHFiRM-SECO* se apresenta como uma contribuição substancial para o entendimento dos FSH na gerência de requisitos em ECOS. A avaliação positiva por parte dos participantes sugere que o *framework* pode preencher lacunas identificadas em estudos anteriores ao oferecer uma estrutura sólida que pode ser usada na prática por profissionais envolvidos nas atividades da gerência de requisitos em ECOS (ALSANOOSY et al., 2018; HIDEELLAARACHCHI et al., 2022a; MADAMPE et al., 2023). Isso atende a uma lacuna mencionada por Hidellaarachchi et al. (2022a), que destacam a necessidade de estudos para identificar e avaliar estratégias que possam contribuir para a melhoria do FSH na ER, incluindo sua extensão para a gerência de requisitos. Além disso, as diretrizes de utilização do *framework* foram consideradas de fácil compreensão e fornecem uma descrição abrangente da sua aplicação, direcionando os profissionais de requisitos a empregar o *framework* de forma prática, contando com o auxílio da ferramenta instanciada (Seção 5.4).

6.5 Limitações

O grupo focal apresenta tanto vantagens quanto desvantagens em relação ao número de participantes. Grupos podem tornar a reunião exaustiva, enquanto grupos pequenos, como o realizado neste estudo, facilitam a compreensão das contribuições e tornam as discussões mais acessíveis. Além disso, a participação de todos os envolvidos contribui para obter melhores resultados, como destacado por (KITZINGER, 1995). Por outro lado, Shull et al. (2007) consideram aceitável ter um número reduzido de participantes em um grupo focal, que podem variar de 3 a 12 participantes.

6.6 Considerações Finais

Neste capítulo, realizou-se uma avaliação e refinamento da estrutura do *framework SHFiRM-SECO*, com o auxílio da ferramenta instanciada. Para tal, um grupo focal foi conduzido com o objetivo de obter percepções de 5 especialistas em ECOS, gerência de requisitos e FSH em engenharia de software. Os resultados do grupo focal revelam que o *framework SHFiRM-SECO* pode auxiliar os profissionais a entender e melhorar FSH durante as atividades da gerência de requisitos em ECOS.

Diante disso, foram respondidas 3 SQ. A resposta à SQ1 mostrou que, dos 5 participantes, três concordaram totalmente e dois concordaram parcialmente que o *framework SHFiRM-SECO* pode auxiliar os profissionais a entender e melhorar FSH na gerência de requisitos em ECOS. A resposta à SQ2 revelou que três participantes concordaram totalmente e dois concordaram parcialmente que os FSH apresentados no *framework* auxiliam no entendimento desses fatores pelos profissionais. Em relação às características contextuais, quatro participantes concordaram totalmente e um participante concordou parcialmente que tais características contextuais apresentadas no *framework* impactam na importância dos FSH na gerência de requisitos em ECOS. Da mesma forma, quatro participantes concordaram totalmente e um participante concordou parcialmente que as barreiras apresentadas no *framework* podem dificultar o entendimento e a melhoria dos FSH na gerência de requisitos em ECOS.

Em relação às estratégias de melhoria, quatro participantes concordaram totalmente e apenas um concordou parcialmente que as estratégias apresentadas no *framework* podem ser aplicadas para superar as barreiras e melhorar os FSH durante as atividades da gerência de requisitos em ECOS. Além disso, dois participantes concordaram totalmente e três participantes concordaram parcialmente que os mecanismos de enfrentamento

apresentados no *framework* podem ajudar a entender e melhorar FSH na gerência de requisitos em ECOS. A resposta à SQ3 indicou que um participante concordou totalmente, enquanto quatro participantes concordaram parcialmente com a clareza e objetividade das diretrizes de utilização do *framework*. Isso sugere que essas diretrizes são úteis na prática, proporcionando um guia para a utilização eficaz do *framework*.

Assim, as respostas das 3 SQ contribuíram para o refinamento do *framework* apresentado no [Capítulo 5](#) (versão refinada). Cada uma das modificações realizadas na estrutura do *framework* foi descrita neste capítulo, como a modificação das estratégias de melhoria: “EM06: contratar evangelista/gerente de parceria”, que foi renomeada para “EM06: contratar evangelista e gerente de parceria” e “EM3: aplicar o desenvolvimento ágil de software” que foi renomeada para “EM03: aplicar métodos ágeis”. Além disso, uma figura ([Figura 10](#)) foi criada para ilustrar a aplicação do *framework*, conforme sugerido pelos participantes do grupo focal.

Por meio dos resultados do grupo focal, acredita-se que o *framework SHFiRM-SECO* tem potencial para auxiliar os profissionais a entender e melhorar FSH durante as atividades da gerência de requisitos em ECOS. Dessa forma, as percepções e descobertas apresentadas neste capítulo enfatizam a relevância do *framework SHFiRM-SECO* como uma ferramenta que pode aprimorar entendimento e melhoria dos FSH na gerência de requisitos em ECOS. Fornecendo diretrizes claras para sua aplicação prática. Esses resultados indicam a oportunidade de conduzir uma avaliação mais abrangente, na prática, envolvendo profissionais que desempenham um papel direto na indústria.

7. Conclusão

Este capítulo apresenta as conclusões desta dissertação, as contribuições de pesquisa e as limitações. São discutidos também possíveis trabalhos futuros. A [Seção 7.1](#) apresenta um resumo do trabalho. Em seguida, [Seção 7.2](#) apresenta as implicações para pesquisadores e profissionais da indústria. A [Seção 7.3](#) destaca as contribuições alcançadas e previstas. A próxima [Seção 7.4](#) descreve as limitações da pesquisa de forma geral. Por fim, na [Seção 7.5](#) expõe os trabalhos futuros.

7.1 Epílogo

Para compreender as conclusões desta pesquisa, primeiro é necessário resgatar a QP: **Como os fatores sociais e humanos influenciam a gerência de requisitos em ecossistemas de software?**

- **SubQP1** - Quais são os **fatores sociais e humanos** que influenciam as atividades da gerência de requisitos em ecossistemas de software?
- **SubQP2** - Quais são as **barreiras** que impedem a realização de melhorias nos fatores sociais e humanos que influenciam as atividades da gerência de requisitos em ecossistemas de software?
- **SubQP3** - Quais são as **estratégias** que podem ser adotadas para superar as barreiras e melhorar os fatores sociais e humanos que influenciam as atividades da gerência de requisitos em ECOS?

Por meio dos resultados da RR, tornou-se evidente FSH na ER em ECOS é ainda pouco explorado na literatura. No entanto, considerar esses FSH pode trazer benefícios significativos para os atores envolvidos nas atividades da ER. Diante dessa lacuna de

conhecimento, identificou-se uma oportunidade de pesquisa para uma investigação mais aprofundada da influência dos FSH nas atividades da ER, com especial ênfase nas atividades da gerência de requisitos em ECOS. Os resultados da RR serviram como motivação para a realização do estudo de campo, para trazer *insights* valiosos que podem ajudar aprimorar as práticas da gerência de requisitos em ECOS, beneficiando tanto as organizações quanto os profissionais envolvidos na gerência de requisitos.

Como resultado da RR conduzida, foram identificados 12 estudos que permitiram a extração de 15 FSH que influenciam as atividades da ER em ECOS. Esses FSH foram classificados em dois grupos: social e pessoal. No grupo social, destacaram-se múltiplos atores, comunicação e tomada de decisão. No grupo pessoal, os fatores que se destacaram foram habilidade de negociação, confiança, experiência pessoal e satisfação. Além disso, foi possível identificar 4 características contextuais da ER em ECOS: grupos de atores multipartidários, canais de comunicação abertos, gerência de requisitos informal e descentralizada e requisitos emergentes.

Os resultados da RR foram avaliados por meio de um estudo de campo que incluiu entrevistas com 21 profissionais de software envolvidos nas atividades de gerência de requisitos em ECOS. Como resultado, foi possível confirmar os fatores previamente identificados na RR. Além disso, durante esse estudo de campo, emergiram 14 novos fatores que não haviam sido identificados na revisão anterior. No grupo social, destacaram-se os novos fatores de autonomia, cooperação, coopetição, empatia e inovação. No grupo pessoal, os novos fatores incluíram atitude, compromisso, domínio do conhecimento, esperança, otimismo, personalidade, proatividade e resiliência. Assim, a SQ1 foi respondida com dados da RR e do estudo de campo. Assim, no total foram identificados 29 FSH que estão listados na [Figura 8](#).

Como resultado do estudo de campo, foram identificadas 18 barreiras que os profissionais enfrentam para melhorar os FSH, respondendo à SQ2. Essas barreiras estão listadas na [Figura 8](#). Além disso, a SQ3 foi respondida, identificando 29 estratégias que podem ser empregadas para superar as barreiras e melhorar os FSH. Essas 29 estratégias também estão listadas na [Figura 8](#).

Por fim, para organizar o corpo de conhecimento com os estudos realizados, foi construído um *framework* de ação para entender e melhorar os FSH nas atividades da gerência de requisitos em ECOS: *framework SHFiRM-SECO*. O *framework*, apresentado na [Figura 8](#), detalha os FSH, as características contextuais, as barreiras, as estratégias de melhoria para superar as barreiras e melhorar os fatores. Além disso, são apresentados os mecanismos de enfrentamento que os profissionais podem recorrer quando as estratégias

de melhoria não são suficientes. Vale ressaltar que, por meio da estrutura do *framework*, uma ferramenta foi desenvolvida com o intuito de facilitar a aplicação prática do *framework*. Essa ferramenta possibilitou a realização de um grupo focal composto por especialistas em ECOS, gerência de requisitos e FSH em engenharia de software. Os resultados desse grupo focal contribuíram para o refinamento do *framework*, conforme apresentado no [Capítulo 6](#).

7.2 Implicações

Implicações para pesquisadores. Os pesquisadores podem identificar diferenças na gerência de requisitos em ECOS em relação àquela realizada no desenvolvimento de software tradicional por meio da análise dos impactos que as características contextuais causam nos FSH e a existência de barreiras específicas para melhorar os fatores nesse cenário.

Um exemplo do cenário destacado nesta dissertação é a existência de requisitos emergentes (característica contextual) que têm um impacto substancial na inovação, competição e cooperação (FSH), que por sua vez influenciam as atividades da gerência de requisitos em ECOS e que têm dificuldade de serem melhorados devido ao dinamismo na entrada e saída de atores em ECOS (barreira). Este exemplo pode ser um tópico de pesquisa interessante para os pesquisadores. Além disso, os pesquisadores podem investigar como a aplicação da cultura DevOps ou sistemas autoadaptativos (estratégias) podem ajudar a melhorar a comunicação e a tomada de decisão (FSH) durante as atividades de gerência de requisitos em ECOS.

Em trabalhos futuros, os pesquisadores podem enquadrar proposições teóricas sobre como as descobertas do *framework* podem melhorar FSH em contextos semelhantes ao foco da presente dissertação. Isso contribuiria para uma compreensão mais ampla de como vários fatores moldam as práticas da gerência de requisitos em diferentes cenários. Espera-se também que trabalhos futuros expandam o presente *framework* e construam teorias sobre como melhorar os FSH nas atividades da gerência de requisitos em ECOS, em vez de apenas descrevê-lo ou predizê-lo. Por exemplo, os pesquisadores podem querer estudar intervenções que incluam encorajar a liderança emergente, envolver atores com um propósito específico, trabalhar com capital psicológico positivo e usar os fatores identificados para refletir sobre suas ações durante as atividades da gerência de requisitos. Também deve-se considerar o desenvolvimento de modelos de medição para os FSH e os mecanismos de enfrentamento identificados. Por exemplo, certos fatores e mecanismos de

enfrentamento podem ajudar a prever a retenção de profissionais, enquanto outros podem ser mais relevantes para incentivar o envolvimento dos atores na gerência de requisitos em ECOS.

Principais implicações para profissionais. São compartilhadas as principais implicações para os profissionais da indústria que atuam na gerência de requisitos em ECOS. Dessa maneira, os profissionais de software envolvidos nessas atividades podem tirar proveito dessas descobertas de várias maneiras, conforme detalhado abaixo.

- **FSH influencia o desempenho dos atores na gerência de requisitos em ECOS.** As descobertas da RR e o estudo de campo revelaram que FSH afetam a capacidade dos profissionais de realizar atividades da gerência de requisitos em ECOS. Esses resultados destacam a importância para as organizações, particularmente aquelas que gerenciam ECOS (organização central), em gerenciar e melhorar proativamente os FSH na gerência de requisitos. Os líderes organizacionais e os gerentes de equipe que operam em ECOS devem estar cientes sobre os fatores e as barreiras enfrentados pelos atores. Juntos, eles devem colaborar para superar os obstáculos encontrados durante as atividades da gerência de requisitos em ECOS;
- **Profissionais e organizações podem entender e melhorar FSH.** Usando a lista de FSH que foram identificados, profissionais e organizações podem identificar os FSH que podem surgir durante as atividades da gerência de requisitos em ECOS e implementar melhorias conforme as necessidades dos atores. Todos os profissionais entrevistados compartilharam pelo menos um fator que recentemente influenciou ou afetou negativamente a gerência de requisitos em ECOS. Isso sugere amplas oportunidades para aprimorar os FSH durante as atividades da gerência de requisitos, que podem surgir quando os líderes convidam suas equipes para compartilhar e discutir pontos problemáticos;
- **Empregar as estratégias para melhorar FSH na gerência de requisitos em ECOS.** As organizações podem analisar os fatores e estratégias identificados para encontrar a estratégia mais adequada para superar barreiras e reforçar as influências positivas ou diminuir as influências negativas dos FSH nas atividades da gerência de requisitos em ECOS. Por exemplo, conflitos de interesse, relações de poder entre os atores e competição são considerados fatores que podem influenciar negativamente a gerência de requisitos em ECOS, segundo as respostas dos participantes do estudo de campo, resultando em dificuldade na priorização dos requisitos. Estratégias como **construir protótipos** e **contratar evangelista e**

gerente de parceria melhorar esses fatores. Além disso, os mecanismos de enfrentamento identificados podem ajudar a fazer melhorias.

7.3 Contribuições

Esta dissertação contribui para: (i) detalhamento dos FSH e características contextuais no *framework* apresentado na [Figura 8](#), proporcionando uma visão detalhada dos FSH relevantes para a gerência de requisitos em ECOS, bem como suas características contextuais. Isso permite uma compreensão mais abrangente desses fatores e sua influência na gerência de requisitos; (ii) identificação de barreiras e estratégias de melhoria, dado que o *framework SHFiRM-SECO* também destaca as barreiras que os profissionais enfrentam para melhorar os FSH. Além disso, ele oferece 29 estratégias que podem ser empregadas para superar essas barreiras e melhorar os fatores, permitindo uma abordagem mais informativa no enfrentamento de desafios; e (iii) mecanismos de enfrentamento apresentados no *framework*, que fornecem *insights* adicionais sobre como os profissionais podem agir quando as estratégias de melhoria não são suficientes. Isso oferece alternativas para lidar com situações complexas e desafiadoras, contribuindo para a resiliência e eficácia das práticas da gerência de requisitos em ECOS. Essas contribuições são cruciais para o avanço do entendimento e melhoramento das práticas da gerência de requisitos em ECOS, beneficiando tanto as organizações quanto os profissionais envolvidos.

As atividades realizadas durante o mestrado viabilizaram as seguintes publicações:

- **Investigando a Rastreabilidade de Requisitos em Ecossistemas de Software.** Este estudo foi elaborado na fase inicial da pesquisa com o objetivo de explorar sobre gerência de requisitos em ECOS, principalmente rastreabilidade de requisitos. Desta forma, alguns desafios e tendências foram identificados, como o desafio de gerenciar requisitos em ECOS devido à presença de múltiplos atores. O estudo foi publicado nos anais estendidos do XVIII Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação e apresentado no Workshop de Teses e Dissertações em Sistemas de Informação ([GONÇALVES et al., 2022a](#)).
- **Investigating Human and Social Factors in Requirements Engineering in Software Ecosystems.** Este estudo foi produzido com o objetivo identificar como os FSH que influenciam as atividades da ER em ECOS. O estudo foi publicado na Trilha de Trabalhos Técnicos do XXI Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software ([GONÇALVES et al., 2022b](#)).

- **Outra publicação** - Além dos estudos anteriores, o autor também colaborou com o estudo **Investigating Transparency in Software Ecosystems**. Este estudo teve como objetivo investigar e caracterizar a transparência em ECOS, por meio de um MSL. O conhecimento adquirido neste estudo sobre os procedimentos metodológicos de um MSL foi útil para a presente dissertação. Além disso, os resultados obtidos sobre acesso à informação, canais de comunicação e ER contribuíram para amadurecer e enriquecer o conhecimento do autor da dissertação sobre o tema. O estudo foi publicado na Trilha de Pesquisa do XXXVII Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software (ZACARIAS et al., 2023).

7.4 Limitações

Algumas limitações foram identificadas, considerando a RR, o estudo de campo, a construção do *framework SHFiRM-SECO* e o grupo focal para avaliação do *framework*. As limitações de caráter geral da dissertação envolvem: (i) o fato do contexto da pesquisa tratar de temas relacionados a FSH, ECOS e gerência de requisitos é importante a realização de novas entrevistas em nível internacional, buscando um caráter heterogêneo; (ii) a população entrevistada ter sido escolhida em amostra realizada por conveniência; (iii) a quantidade de informações apresentadas no *framework* não permitiu realizar uma correlação entre os componentes, permitindo que estudos experimentais possam ser feitos para averiguar as correlações existentes; (iv) os profissionais entrevistados atuam em diferentes tipos de ECOS (híbrido, aberto e fechado), o que não garante que os FSH e as barreiras influenciem a gerência de requisitos da mesma forma nos três tipos de ECOS; e (v) devido à complexidade de aplicação e limitação de tempo, o *framework SHFiRM-SECO* não foi utilizado na prática para avaliação dos resultados e refinamento do artefato em um cenário real.

7.5 Trabalhos Futuros

- **Executar novas entrevistas** - devido à natureza em constante evolução dos temas tanto na academia quanto na indústria, é fundamental conduzir novas entrevistas com profissionais que ocupam cargos de liderança em equipes de gerência de requisitos em ECOS. Esse estudo visa aprofundar a exploração e a identificação de mecanismos de enfrentamento adotados por esses profissionais em contextos globais e investigar outros fatores significativos para a ampliação da compreensão sobre o assunto, incluindo a cognição humana, que não foi previamente identificada.

- **Realizar avaliação prática do *framework*** - conduzir um estudo de caso em um ambiente de ECOS real, permitindo que profissionais e organizações centrais utilizem o *framework*, a fim de obter uma avaliação prática e realizar melhorias na estrutura do *framework*;
- **Avaliar o *framework* em tipos diferentes de ECOS** - realizar avaliação prática em tipos de ECOS diferentes, incluindo híbrido, aberto e fechado, para verificar possíveis diferenças entre os FSH, características contextuais, barreiras, estratégias e mecanismos de enfrentamento encontrados. Esse processo permitirá investigar se existem variações significativas nos FSH e nas barreiras, conforme os diferentes tipos de ECOS;
- **Investigar a relação entre os componentes do *framework*** - investigar profundamente a relação, por exemplo, entre as barreiras e os FSH e também averiguar se as estratégias podem ser empregadas para uma única barreira/fator ou para mais de uma barreira/fator.
- **Avaliar qualitativamente cada item dos componentes do *framework*** - por meio de questionários, avaliar cada item dos componentes com base na percepção de profissionais que atuam em atividades de gerência de requisitos em ECOS, a fim de fortalecer as evidências de cada componente. Essas novas evidências poderão ser utilizadas tanto para aprimorar o *framework* quanto para seu amadurecimento.

Referências Bibliográficas

AKARSU, Z.; YILMAZ, M. Managing the social aspects of software development ecosystems: An industrial case study on personality. *Journal of Software: Evolution and Process*, Wiley Online Library, v. 32, n. 11, p. e2277, 2020.

ALAM, S.; BHATTI, S. N.; SHAH, S. A. A.; JADI, D. A. M. Impact and challenges of requirement engineering in agile methodologies: A systematic review. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, The Science and Information Organization, v. 8, n. 4, 2017.

ALENLJUNG, B.; PERSSON, A. Portraying the practice of decision-making in requirements engineering: a case of large scale bespoke development. *Requirements engineering*, Springer, v. 13, n. 4, p. 257–279, 2008.

ALI, S.; HAFEEZ, Y.; HUMAYUN, M.; JHANJHI, N.; LE, D.-N. Towards aspect based requirements mining for trace retrieval of component-based software management process in globally distributed environment. *Information Technology and Management*, Springer, v. 23, n. 3, p. 151–165, 2022.

ALI, Z.; YASEEN, M.; AHMED, S. Effective communication as critical success factor during requirement elicitation in global software development. *International Journal of Computer Science Engineering (IJCSE)*, v. 8, n. 3, p. 108–115, 2019.

ALSANOOSY, T.; SPICHKOVA, M.; HARLAND, J. Cultural influences on the requirements engineering process: Lessons learned from practice. In: *2018 23rd International Conference on Engineering of Complex Computer Systems (ICECCS)*. [S.l.: s.n.], 2018. p. 61–70.

ALSANOOSY, T.; SPICHKOVA, M.; HARLAND, J. Cultural influence on requirements engineering activities: a systematic literature review and analysis. *Requirements Engineering*, Springer, v. 25, n. 3, p. 339–362, 2020.

ALSAQAF, W.; DANEVA, M.; WIERINGA, R. Quality requirements challenges in the context of large-scale distributed agile: An empirical study. *Information and software technology*, Elsevier, v. 110, p. 39–55, 2019.

AMELIA, T.; MOHAMED, R. B. Review on cost-value approach for requirements prioritization techniques. In: IEEE. *2018 5th International Conference on Information Technology, Computer, and Electrical Engineering (ICITACEE)*. [S.l.], 2018. p. 310–314.

- ANJUM, S. K.; WOLFF, C.; TOLEDO, N. Adapting agile principles for requirements engineering in automotive software development. In: *2022 IEEE European Technology and Engineering Management Summit (E-TEMS)*. [S.l.: s.n.], 2022. p. 166–174.
- AXELSSON, J.; PAPTHEOCHAROUS, E.; ANDERSSON, J. Characteristics of software ecosystems for federated embedded systems: A case study. *Information and Software Technology*, Elsevier, v. 56, n. 11, p. 1457–1475, 2014.
- BALDAUF, J. P.; FORMOSO, C. T.; TZORTZOPOULOS, P. Method for managing requirements in healthcare projects using building information modelling. *Engineering, construction and architectural management*, Emerald Publishing Limited, v. 28, n. 8, p. 2090–2118, 2021.
- BARBROOK-JOHNSON, P.; PENN, A. S. Rich pictures. In: _____. *Systems Mapping: How to build and use causal models of systems*. Cham: Springer International Publishing, 2022. p. 21–32.
- BESTEN, M. den; AMRIT, C.; CAPILUPPI, A.; ROBLES, G. Collaboration and innovation dynamics in software ecosystems: A technology management research perspective. *IEEE Transactions on Engineering Management*, v. 68, n. 5, p. 1532–1537, 2021.
- BHOWMIK, T. Stakeholders' social interaction in requirements engineering of open source software. p. 467–472, 2014.
- BOSCH, J. From software product lines to software ecosystems. In: *13th International Software Product Line Conference*. USA: Carnegie Mellon University, 2009. (SPLC '09, v. 9), p. 111–119.
- CAMPBELL, P. R.; AHMED, F. A three-dimensional view of software ecosystems. p. 81–84, 2010.
- CARAYON, P. Human factors of complex sociotechnical systems. *Applied ergonomics*, Elsevier, v. 37, n. 4, p. 525–535, 2006.
- CARTAXO, B.; PINTO, G.; SOARES, S. The role of rapid reviews in supporting decision-making in software engineering practice. In: *International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering 2018*. [S.l.: s.n.], 2018. p. 24–34.
- CARTAXO, B.; PINTO, G.; SOARES, S. Rapid reviews in software engineering. In: _____. *Contemporary Empirical Methods in Software Engineering*. [S.l.]: Springer International Publishing, 2020. p. 357–384.
- CHARMAZ, K. *Constructing grounded theory: A practical guide through qualitative analysis*. [S.l.]: sage, 2006.
- CHECKLAND, P.; POULTER, J. Soft systems methodology. In: _____. *Systems Approaches to Making Change: A Practical Guide*. London: Springer London, 2020. p. 201–253.
- CHECKLAND, P.; SCHOLLES, J. *Soft systems methodology in action*. [S.l.]: John Wiley & Sons, 1999.

- CHENG, B. H.; ATLEE, J. M. Current and future research directions in requirements engineering. *Design requirements engineering: A ten-year perspective*, Springer, v. 14, p. 11–43, 2009.
- DAHMAN, J.; REBOVICH, G.; TURNER, G. An actionable framework for system of systems and mission area security engineering. In: *2014 IEEE International Systems Conference Proceedings*. [S.l.: s.n.], 2014. p. 12–17.
- DAMIAN, D.; LINÅKER, J.; JOHNSON, D.; CLEAR, T.; BLINCOE, K. Challenges and strategies for managing requirements selection in software ecosystems. *IEEE Software*, v. 38, n. 6, p. 76–87, 2021.
- DAVIS, A. *Just enough requirements management: where software development meets marketing*. [S.l.]: Addison-Wesley, 2013.
- DAVIS, A. M. *Software requirements: objects, functions, and states*. [S.l.]: Prentice-Hall, Inc., 1993.
- DUC, A. N.; CRUZES, D. S.; HANSEN, G. K.; SNARBY, T.; ABRAHAMSSON, P. Coopetition of software firms in open source software ecosystems. In: SPRINGER. *Software Business: 8th International Conference, ICSOB 2017, Essen, Germany, June 12-13, 2017, Proceedings 8*. [S.l.], 2017. p. 146–160.
- DUTRA, E.; DIARR, B.; SANTOS, G. Human factors and their influence on software development teams - a tertiary study. In: . New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2021. (SBES '21), p. 442–451.
- FATIMA, N.; NAZIR, S.; CHUPRAT, S. Individual, social and personnel factors influencing modern code review process. In: *2019 IEEE Conference on Open Systems (ICOS)*. [S.l.: s.n.], 2019. p. 40–45.
- FERNÁNDEZ, D. M.; WAGNER, S.; KALINOWSKI, M.; FELDERER, M.; MAFRA, P.; VETRÒ, A.; CONTE, T.; CHRISTIANSSON, M.-T.; GREER, D.; LASSENIUS, C. et al. Naming the pain in requirements engineering: Contemporary problems, causes, and effects in practice. *Empirical software engineering*, Springer, v. 22, p. 2298–2338, 2017.
- FERNANDEZ-SANZ, L.; MISRA, S. Analysis of cultural and gender influences on teamwork performance for software requirements analysis in multinational environments. *IET software*, IET, v. 6, n. 3, p. 167–175, 2012.
- FOUNDJEM, A. Release synchronization in software ecosystems. In: IEEE. *2019 IEEE/ACM 41st International Conference on Software Engineering: Companion Proceedings (ICSE-Companion)*. [S.l.], 2019. p. 135–137.
- FRANÇA, A. C. C.; GOUVEIA, T. B.; SANTOS, P. C. F.; SANTANA, C. A.; SILVA, F. Q. B. da. Motivation in software engineering: A systematic review update. In: *15th Annual Conference on Evaluation Assessment in Software Engineering (EASE 2011)*. [S.l.: s.n.], 2011. p. 154–163.
- FRICKER, S. Specification and analysis of requirements negotiation strategy in software ecosystems. In: *International Workshop on Software Ecosystems (IWSECO'09)*. [S.l.: s.n.], 2009. p. 19–33.

FRICKER, S. Requirements value chains: Stakeholder management and requirements engineering in software ecosystems. In: WIERINGA, R.; PERSSON, A. (Ed.). *International Working Conference on Requirements Engineering: Foundation for Software Quality*. [S.l.], 2010. v. 6182, p. 60–66.

GILZ, T. Requirements engineering und requirements management. *Modellbasierte virtuelle Produktentwicklung*, Springer, p. 53–75, 2014.

GOKNIL, A.; KURTEV, I.; van den Berg, K.; SPIJKERMAN, W. Change impact analysis for requirements: A metamodeling approach. *Information and Software Technology*, v. 56, n. 8, p. 950–972, 2014. ISSN 0950-5849.

GONÇALVES, R.; MALCHER, P.; SANTOS, R. Investigando a rastreabilidade de requisitos em ecossistemas de software. In: *Anais Estendidos do XVIII Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação*. Porto Alegre, RS, Brasil: SBC, 2022. p. 59–64. ISSN 0000-0000.

GONÇALVES, R. F.; MALCHER, P.; COSTA, L. A.; SANTOS, R. P. dos. Investigating human and social factors in requirements engineering in software ecosystems. In: . New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2022. (SBQS '22).

GOTEL, O. C.; FINKELSTEIN, C. An analysis of the requirements traceability problem. In: IEEE. *Proceedings of IEEE International Conference on Requirements Engineering*. [S.l.], 1994. p. 94–101.

GREEN, H. E. Use of theoretical and conceptual frameworks in qualitative research. *Nurse researcher*, RCN Publishing Company Limited, v. 21, n. 6, 2014.

GREILER, M.; STOREY, M.-A.; NODA, A. An actionable framework for understanding and improving developer experience. *IEEE Transactions on Software Engineering*, p. 1–1, 2022.

GUEST, G.; BUNCE, A.; JOHNSON, L. How many interviews are enough? an experiment with data saturation and variability. *Field methods*, Sage Publications Sage CA: Thousand Oaks, CA, v. 18, n. 1, p. 59–82, 2006.

GUYEYI, E.; AKTAS, M. S.; KALIPSIZ, O. Human factor on software quality: A systematic literature review. In: *Computational Science and Its Applications – ICCSA 2020: 20th International Conference, Cagliari, Italy, July 1–4, 2020, Proceedings, Part IV*. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, 2020. p. 918–930. ISBN 978-3-030-58810-6.

HABY, M. M.; CHAPMAN, E.; CLARK, R.; BARRETO, J.; REVEIZ, L.; LAVIS, J. N. What are the best methodologies for rapid reviews of the research evidence for evidence-informed decision making in health policy and practice: a rapid review. *Health research policy and systems*, BioMed Central, v. 14, n. 1, p. 1–12, 2016.

HAMEL, C.; MICHAUD, A.; THUKU, M.; SKIDMORE, B.; STEVENS, A.; NUSSBAUMER-STREIT, B.; GARRITTY, C. Defining rapid reviews: a systematic scoping review and thematic analysis of definitions and defining characteristics of rapid reviews. *Journal of Clinical Epidemiology*, Elsevier, v. 129, p. 74–85, 2021.

HANSEN, G. K.; DYBÅ, T. Theoretical foundations of software ecosystems. In: *IW-SECO@ ICSOB*. [S.l.: s.n.], 2012. p. 6–17.

- HIDELLAARACHCHI, D.; GRUNDY, J.; HODA, R.; MADAMPE, K. The effects of human aspects on the requirements engineering process: A systematic literature review. *IEEE Transactions on Software Engineering*, v. 48, n. 6, p. 2105–2127, 2022.
- HIDELLAARACHCHI, D.; GRUNDY, J.; HODA, R.; MUELLER, I. The influence of human aspects on requirements engineering-related activities: Software practitioners' perspective. *ACM Trans. Softw. Eng. Methodol.*, Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, jul 2022. Just Accepted.
- HOCH, J. E.; KOZLOWSKI, S. W. Leading virtual teams: Hierarchical leadership, structural supports, and shared team leadership. *Journal of applied psychology*, American Psychological Association, v. 99, n. 3, p. 390, 2014.
- HOFFMANN, M.; MENDEZ, D.; FAGERHOLM, F.; LUCKHARDT, A. The human side of software engineering teams: An investigation of contemporary challenges. *IEEE Transactions on Software Engineering*, v. 49, n. 1, p. 211–225, 2023.
- HOOD, C.; WIEDEMANN, S.; FICHTINGER, S.; PAUTZ, U. *Requirements management: The interface between requirements development and all other systems engineering processes*. [S.l.]: Springer Science & Business Media, 2007. 1–275 p.
- IMRAN, M. M.; JAIN, Y.; CHATTERJEE, P.; DAMEVSKI, K. Data augmentation for improving emotion recognition in software engineering communication. In: *Proceedings of the 37th IEEE/ACM International Conference on Automated Software Engineering*. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2023. (ASE '22).
- IQBAL, M. A.; SHAH, A. Stakeholder's evaluation process for gsd based requirements elicitation frameworks. *Pakistan Journal of Engineering and Technology*, v. 4, n. 1, p. 175–183, 2021.
- ISO/IEC/IEEE29148. Iso/iec/ieee international standard - systems and software engineering – life cycle processes – requirements engineering. *ISO/IEC/IEEE 29148:2018(E)*, p. 1–104, 2018.
- ISSAC, G.; RAJENDRAN, C.; ANANTHARAMAN, R. A conceptual framework for total quality management in software organizations. *Total Quality Management & Business Excellence*, Taylor & Francis, v. 15, n. 3, p. 307–344, 2004.
- IZHAR, R.; BHATTI, D. S. N.; IZHAR, S.; JADI, D. A. M. Impact and challenges of requirements management in enterprise resource planning (erp) via erp thesaurus. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, The Science and Information Organization, v. 9, n. 8, 2018.
- JABAREEN, Y. Building a conceptual framework: philosophy, definitions, and procedure. *International journal of qualitative methods*, SAGE Publications Sage CA: Los Angeles, CA, v. 8, n. 4, p. 49–62, 2009.
- JANSEN, S. A focus area maturity model for software ecosystem governance. *Information and Software Technology*, Elsevier, v. 118, p. 106219, 2020.
- JANSEN, S.; BRINKKEMPER, S.; SOUER, J.; LUINENBURG, L. Shades of gray: Opening up a software producing organization with the open software enterprise model. *Journal of Systems and Software*, Elsevier, v. 85, n. 7, p. 1495–1510, 2012.

JANSEN, S.; FINKELSTEIN, A.; BRINKKEMPER, S. A sense of community: A research agenda for software ecosystems. In: IEEE. *31st International Conference on Software Engineering-Companion Volume*. [S.l.], 2009. p. 187–190.

JANSEN, S.; PEETERS, S.; BRINKKEMPER, S. Software ecosystems: From software product management to software platform management. In: *International Workshop From Start-ups to SaaS Conglomerate: Life Cycles of Software Products, 4th ICSOB*. [S.l.: s.n.], 2013. p. 5–18.

JAYATILLEKE, S.; LAI, R. A systematic review of requirements change management. *Information and Software Technology*, v. 93, p. 163–185, 2018. ISSN 0950-5849. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0950584917304664>.

KHAN, M. N. A.; KHALID, M.; ULHAQ, S. Review of requirements management issues in software development. *International Journal of Modern Education & Computer Science*, v. 5, n. 1, p. 21–27, 2013.

KITCHENHAM, B.; CHARTERS, S. *Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering*. [S.l.], 2007.

KITZINGER, J. Qualitative research: introducing focus groups. *Bmj*, British Medical Journal Publishing Group, v. 311, n. 7000, p. 299–302, 1995.

KNAUSS, A.; BORICI, A.; KNAUSS, E.; DAMIAN, D. Towards understanding requirements engineering in it ecosystems. In: IEEE. *2012 Second IEEE International Workshop on Empirical Requirements Engineering (EmpiRE)*. [S.l.], 2012. p. 33–36.

KNAUSS, E.; DAMIAN, D.; KNAUSS, A.; BORICI, A. Openness and requirements: Opportunities and tradeoffs in software ecosystems. In: IEEE. *2014 IEEE 22nd International Requirements Engineering Conference (RE)*. [S.l.], 2014. p. 213–222.

KNAUSS, E.; YUSSUF, A.; BLINCOE, K.; DAMIAN, D.; KNAUSS, A. Continuous clarification and emergent requirements flows in open-commercial software ecosystems. *Requirements Engineering*, Springer, v. 23, n. 1, p. 97–117, 2018.

KON, F.; HAZZAN, O.; YUKLEA, H.; CUKIER, D.; MELO, C. d. O. A conceptual framework for software startup ecosystems: the case of israel. 2015.

KONTIO, J.; BRAGGE, J.; LEHTOLA, L. The focus group method as an empirical tool in software engineering. In: *Guide to advanced empirical software engineering*. [S.l.]: Springer, 2008. p. 93–116.

KUMAR, S. A.; KUMAR, T. A. Study the impact of requirements management characteristics in global software development projects: an ontology based approach. *International Journal of Software Engineering & Applications*, Academy & Industry Research Collaboration Center (AIRCC), v. 2, n. 4, p. 107, 2011.

LAI, R.; ALI, N. A requirements management method for global software development. *AIS: Advances in Information Sciences*, v. 1, n. 1, p. 38–58, 2013.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. d. A. Fundamentos de metodologia científica (368 pp.). *São Paulo: Atlas*, 2017.

LEVY, M.; HADAR, I.; AVIV, I. A requirements engineering methodology for knowledge management solutions: integrating technical and social aspects. *Requirements Engineering*, Springer, v. 24, p. 503–521, 2019.

LEWELLEN, S. Identifying key stakeholders as part of requirements elicitation in software ecosystems. In: *Proceedings of the 24th ACM International Systems and Software Product Line Conference - Volume B*. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2020. (SPLC '20), p. 88–95.

LEWELLEN, S. A comprehensive approach to identifying key stakeholders in complicated software ecosystems. In: IEEE. *29th International Requirements Engineering Conference (RE)*. [S.l.], 2021. p. 492–497.

LINÅKER, J.; REGNELL, B.; DAMIAN, D. A method for analyzing stakeholders' influence on an open source software ecosystem's requirements engineering process. *Requirements Engineering*, Springer, v. 25, n. 1, p. 115–130, 2020.

LINAKER, J.; WNUK, K. Requirements analysis and management for benefiting openness. In: *2016 IEEE 24th International Requirements Engineering Conference Workshops (REW)*. [S.l.: s.n.], 2016. p. 344–349.

LIU, T.; LIANG, P.; YANG, C.; XIONG, Z.; WANG, C.; LI, R. Understanding the decision-making of students in requirements engineering course projects. In: *CEUR Workshop Proceedings (CEUR-WS.org)*. [S.l.: s.n.], 2019. p. 1–8.

LUNGU, M.; LANZA, M.; GÎRBA, T.; ROBBES, R. The small project observatory: Visualizing software ecosystems. *Science of Computer Programming*, Elsevier, v. 75, n. 4, p. 264–275, 2010.

LYUTOV, A.; UYGUN, Y.; HÜTT, M.-T. Managing workflow of customer requirements using machine learning. *Computers in Industry*, Elsevier, v. 109, p. 215–225, 2019.

MACHUCA-VILLEGAS, L.; GASCA-HURTADO, G. P. Towards a social and human factor classification related to productivity in software development teams. In: MEJIA, J.; MUÑOZ, M.; ROCHA, Á.; CALVO-MANZANO, J. A. (Ed.). *Trends and Applications in Software Engineering*. Cham: Springer International Publishing, 2020. p. 36–50.

MACHUCA-VILLEGAS, L.; GASCA-HURTADO, G. P.; PUENTE, S. M.; TAMAYO, L. M. R. Perceptions of the human and social factors that influence the productivity of software development teams in colombia: A statistical analysis. *Journal of Systems and Software*, Elsevier, v. 192, p. 111408, 2022.

MADAMPE, K.; HODA, R.; GRUNDY, J. A framework for emotion-oriented requirements change handling in agile software engineering. *IEEE Transactions on Software Engineering*, v. 49, n. 5, p. 3325–3343, 2023.

MAHAJU, S.; CARVER, J. C.; BRADSHAW, G. L. Human error management in requirements engineering: Should we fix the people, the processes, or the environment? *Information and Software Technology*, v. 160, p. 107223, 2023. ISSN 0950-5849.

MAJCHRZAK, A.; BOGERS, M. L.; CHESBROUGH, H.; HOLGERSSON, M. Creating and capturing value from open innovation: Humans, firms, platforms, and ecosystems.

California Management Review, SAGE Publications Sage CA: Los Angeles, CA, v. 65, n. 2, p. 5–21, 2023.

MANIKAS, K. Revisiting software ecosystems research: a longitudinal literature study. *Journal of Systems and Software*, Elsevier, v. 117, p. 84–103, 2016.

MANIKAS, K.; HANSEN, K. M. Software ecosystems – a systematic literature review. *Journal of Systems and Software*, Elsevier, v. 86, n. 5, p. 1294–1306, 2013.

MARNEWICK, A. L.; JOSEPH, N. The importance of planning for communication in a project during the requirements process. *IEEE Engineering Management Review*, v. 48, n. 1, p. 104–112, 2020.

MASOOD, Z.; HODA, R.; BLINCOE, K. How agile teams make self-assignment work: a grounded theory study. *Empirical Software Engineering*, Springer, v. 25, p. 4962–5005, 2020.

MEHMOOD, F.; ZULFQAR, S. Effect of human related factors on requirements change management in offshore software development outsourcing: A theoretical framework. *Soft Computing and Machine Intelligence*, Institute of Information Science and Technology, v. 1, n. 1, p. 36–52, 2021.

MIGHETTI, J. P.; HADAD, G. D. A requirements engineering process adapted to global software development. *Electronic Journal - Centro Latinoamericano de Estudios en Informática (CLEI)*, Scielouy, v. 19, n. 3, p. 181–209, 2016.

MILNE, A.; MAIDEN, N. Power and politics in requirements engineering: embracing the dark side? *Requirements Engineering*, Springer, v. 17, n. 2, p. 83–98, 2012.

MORGAN, D. L.; KRUEGER, R. A.; KING, J. A. *The focus group guidebook*. [S.l.]: Sage, 1998.

MORRISON-SMITH, S.; RUIZ, J. Challenges and barriers in virtual teams: a literature review. *SN Applied Sciences*, Springer, v. 2, p. 1–33, 2020.

MOTTA, R. C.; de Oliveira, K. M.; TRAVASSOS, G. H. A conceptual perspective on interoperability in context-aware software systems. *Information and Software Technology*, v. 114, p. 231–257, 2019. ISSN 0950-5849.

MOURAO, E.; PIMENTEL, J. F.; MURTA, L.; KALINOWSKI, M.; MENDES, E.; WOHLIN, C. On the performance of hybrid search strategies for systematic literature reviews in software engineering. *Information and Software Technology*, v. 123, p. 106294, 2020. ISSN 0950-5849.

NILSEN, P. Making sense of implementation theories, models, and frameworks. *Implementation Science 3.0*, Springer, p. 53–79, 2020.

PANDEY, D.; PANDEY, V. Importance of requirement management: A requirement engineering concern. *International Journal of Research and Development-A Management Review (IJRDMR)*, v. 1, n. 1, p. 66–70, 2012.

PARAHOO, K. *Nursing research: principles, process and issues*. [S.l.]: Bloomsbury Publishing, 2014.

PETERSEN, K.; VAKKALANKA, S.; KUZNIARZ, L. Guidelines for conducting systematic mapping studies in software engineering: An update. *Information and Software Technology*, v. 64, p. 1–18, 08 2015.

POHL, K. *Requirements engineering: fundamentals, principles, and techniques*. [S.l.]: Springer Publishing Company, Incorporated, 2010.

POHL, K. *Requirements engineering fundamentals: a study guide for the certified professional for requirements engineering exam-foundation level-IREB compliant*. [S.l.]: Rocky Nook, Inc., 2016.

QURESHI, S.; KHAN, S. U. R.; IQBAL, J.; INAYAT-UR-REHMAN. A study on mitigating the communication and coordination challenges during requirements change management in global software development. *IEEE Access*, v. 9, p. 88217–88242, 2021.

RAMACHANDRAN, S.; DODDA, S.; SANTAPOOR, L. Overcoming social issues in requirements engineering. In: MEGHANATHAN, N.; KAUSHIK, B. K.; NAGAMALAI, D. (Ed.). *Advanced Computing*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2011. p. 310–324.

RIBEIRO, B. B.; COSTA, C.; SANTOS, R. P. dos. Understanding and analyzing factors that affect merge conflicts from the perspective of software developers. *Journal of Software Engineering Research and Development*, v. 10, p. 12–1, 2022.

RIZVI, S. D.; ALI, A.; MAHMOOD, W. Role of human aspects on the process of software requirement elicitation. *International Journal of Education and Management Engineering(IJEME)*, v. 12, n. 4, p. 12–21, 2022.

ROBSON, C. Real world research: A resource for social scientists and practitioner-researchers. (*No Title*), 2002.

RUIZ, M.; SALANITRI, D. Understanding how and when human factors are used in the software process: a text-mining based literature review. In: SPRINGER. *Product-Focused Software Process Improvement: 20th International Conference, PROFES 2019, Barcelona, Spain, November 27–29, 2019, Proceedings 20*. [S.l.], 2019. p. 694–708.

RUNESON, P.; HÖST, M. Guidelines for conducting and reporting case study research in software engineering. *Empirical software engineering*, Springer, v. 14, p. 131–164, 2009.

SANTOS, M.; FERNANDES, J.; VILLELA, M.; SANTOS, R. P. dos. Human-computer interaction factors in software ecosystems: A systematic mapping study. In: *Proceedings of the XV Brazilian Symposium on Information Systems*. [S.l.: s.n.], 2019. p. 1–8.

SANTOS, R.; VALENÇA, G.; VIANA, D.; ESTÁCIO, B.; FONTÃO, A.; MARCZAK, S.; WERNER, C.; ALVES, C.; CONTE, T.; PRIKLADNICKI, R. Qualidade em ecossistemas de software: Desafios e oportunidades de pesquisa. In: *VIII Workshop on Distributed Software Development, Software Ecosystems and Systems-of-Systems*. [S.l.: s.n.], 2014. p. 41–44.

SANTOS, R.; VIANA, D. Software ecosystems in the development of web, social networks and multimedia platforms. In: *22nd Brazilian Symposium on Multimedia and the Web*. [S.l.]: Association for Computing Machinery, 2016. (Webmedia '16), p. 21–22.

SANTOS, R. P.; VIANA, D.; MACIEL, C. Ecosistemas de software: Uma visão sobre fatores técnicos, humanos e organizacionais. *Livro dos Tutoriais do XV IHC. 15ed. Porto Alegre: SBC*, v. 100, p. 70–90, 2016.

SANTOS, R. P. d.; WERNER, C. M. L. Reuseecos: An approach to support global software development through software ecosystems. In: *2012 IEEE Seventh International Conference on Global Software Engineering Workshops*. [S.l.: s.n.], 2012. p. 60–65.

SANTOS, R. P. dos; ESTEVES, M. G. P.; FREITAS, G. d. S.; SOUZA, J. M. de. Using social networks to support software ecosystems comprehension and evolution. *Social Networking*, Scientific Research Publishing, v. 2014, 2014.

SANTOS, R. P. dos; WERNER, C. M. L. A proposal for software ecosystems engineering. In: CITESEER. *IWSECO@ICSOB*. [S.l.], 2011. p. 40–51.

SHEHABUDEEN, N.; PROBERT, D.; PHAAL, R.; PLATTS, K. Representing and approaching complex management issues: Part 1-role and definition. *Centre for Technology Management (CTM) Working Paper*, n. 2000/03, 1999.

SHULL, F.; SINGER, J.; SJØBERG, D. I. *Guide to advanced empirical software engineering*. [S.l.]: Springer, 2007. 1–388 p.

SINGER, J.; SIM, S. E.; LETHBRIDGE, T. C. Software engineering data collection for field studies. In: *Guide to Advanced Empirical Software Engineering*. [S.l.]: Springer, 2008. p. 9–34.

SINHA, V.; SENGUPTA, B.; CHANDRA, S. Enabling collaboration in distributed requirements management. *IEEE Software*, v. 23, n. 5, p. 52–61, 2006.

SOLTANI, M.; KNAUSS, E. Cross-organizational challenges of requirements engineering in the autosar ecosystem: An exploratory case study. In: IEEE. *IEEE Fifth International Workshop on Empirical Requirements Engineering (EmpiRE)*. [S.l.], 2015. p. 41–48.

SOUZA, C. R. de; FILHO, F. F.; MIRANDA, M.; FERREIRA, R. P.; TREUDE, C.; SINGER, L. The social side of software platform ecosystems. In: *Proceedings of the 2016 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2016. (CHI '16), p. 3204–3214. ISBN 9781450333627.

STARON, M. Requirements engineering for automotive embedded systems. In: _____. *Automotive Systems and Software Engineering*. [S.l.]: Springer International Publishing, 2019. p. 11–28.

STEGLICH, C.; MARCZAK, S.; SANTOS, R. P. dos; GUERRA, L.; MOSMANN, L.; MOREIRA, M.; PERIN, M. Factors that affect developers' decision to participate in a mobile software ecosystem. *Journal of Systems and Software*, Elsevier, p. 111808, 2023.

STRAUSS, A.; CORBIN, J. *Basics of qualitative research*. [S.l.]: Sage publications, 1990.

SUBARNA, S.; JAWALE, A. K.; VIDAP, A. S.; SADACHAR, S. D.; FLIGINGER, S.; MYLA, S. Using a model based systems engineering approach for aerospace system requirements management. In: *2020 AIAA/IEEE 39th Digital Avionics Systems Conference (DASC)*. [S.l.: s.n.], 2020. p. 1–8.

- VALENÇA, G. Requirements negotiation model: A social oriented approach for software ecosystems evolution. In: IEEE. *2013 21st IEEE International Requirements Engineering Conference (RE)*. [S.l.], 2013. p. 393–396.
- VALENÇA, G.; ALVES, C. Understanding how power influences business and requirements decisions in software ecosystems. In: . New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2016. (SAC '16), p. 1258–1263. ISBN 9781450337397.
- VALENÇA, G.; ALVES, C.; HEIMANN, V.; JANSEN, S.; BRINKKEMPER, S. Competition and collaboration in requirements engineering: A case study of an emerging software ecosystem. In: IEEE. *2014 IEEE 22nd International Requirements Engineering Conference (RE)*. [S.l.], 2014. p. 384–393.
- VEGENDLA, A.; DUC, A. N.; GAO, S.; SINDRE, G. A systematic mapping study on requirements engineering in software ecosystems. *Journal of Information Technology Research (JITR)*, IGI Global, v. 11, n. 1, p. 49–69, 2018.
- VISHNUHOTLA, S. D.; MENDES, E.; LUNDBERG, L. An insight into the capabilities of professionals and teams in agile software development: A systematic literature review. In: *Proceedings of the 2018 7th International Conference on Software and Computer Applications*. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2018. (ICSCA 2018), p. 10–19.
- VOTRUBA, N.; ZIEMANN, A.; GRANT, J.; THORNICROFT, G. A systematic review of frameworks for the interrelationships of mental health evidence and policy in low-and middle-income countries. *Health research policy and systems*, Springer, v. 16, p. 1–17, 2018.
- WATT, A.; CAMERON, A.; STURM, L.; LATHLEAN, T.; BABIDGE, W.; BLAMEY, S.; FACEY, K.; HAILEY, D.; NORDERHAUG, I.; MADDERN, G. Rapid reviews versus full systematic reviews: an inventory of current methods and practice in health technology assessment. *International journal of technology assessment in health care*, Cambridge University Press, v. 24, n. 2, p. 133–139, 2008.
- WIBOWO, A.; DAVIS, J. Requirements traceability ontology to support requirements management. In: *Proceedings of the Australasian Computer Science Week Multiconference*. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2020. (ACSW '20).
- WIEGERS, K.; BEATTY, J. *Software requirements*. [S.l.]: Pearson Education, 2013.
- WIESNER, S.; PERUZZINI, M.; HAUGE, J. B.; THOBEN, K.-D. Requirements engineering. In: _____. *Concurrent Engineering in the 21st Century: Foundations, Developments and Challenges*. [S.l.]: Springer International Publishing, 2015. p. 103–132.
- WILLIAMSON, K. *Research methods for students, academics and professionals: Information management and systems*. [S.l.]: Elsevier, 2002.
- ZACARIAS, R. O.; GONÇALVES, R. F.; SANTOS, R. P. dos. Investigating transparency in software ecosystems. In: . New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2023. (SBES '23).

ZAGANELLI, B. M.; NISENBAUM, M. A.; ALVES, K. d. S. G.; MARQUES, S. B.; OLINTO, G. O grupo focal na ciência da informação. *Informação & Sociedade*, Universidade Federal da Paraíba-Programa de Pós-Graduação em Ciência da informação, v. 25, n. 3, 2015.

ZOLDUOARRATI, E.; LICORISH, S. A.; STANGER, N. Secondary studies on human aspects in software engineering: A tertiary study. *Journal of Systems and Software*, Elsevier, v. 200, p. 111654, 2023.

Apêndices

Apêndice I. Estudos Seleccionados na Rapid Review

Tabela 16: Dados extraídos dos estudos seleccionados

ID	Título	Autores	Ano
E1	Specification and analysis of requirements negotiation strategy in software ecosystems	Fricker, S.	2009
E2	'State of the Art' in Using Agile Methods for Embedded Systems Development	Srinivasan, J.; Dobrin, R.; Lundqvist, K.	2009
E3	Requirements Value Chains: Stakeholder Management and Requirements Engineering in Software Ecosystems	Fricker, S.	2010
E4	Towards Understanding Requirements Engineering in IT Ecosystems	Knauss, A.; Borici, A.; Knauss, E.; Damian, D.	2012
E5	Requirements negotiation model: A social oriented approach for software ecosystems evolution	Valença, G.	2013
E6	On the Impact of Software Ecosystems in Requirements Communication and Management	Santos, R.; Werner, C.	2013
E7	Competition and collaboration in requirements engineering: A case study of an emerging software ecosystem	Valença, G.; Alves, C.; Heimann, V.; Jansen, S.; Brinkkemper, S.	2014
E8	Openness and requirements: Opportunities and tradeoffs in software ecosystems	Knauss, E.; Damian, D.; Knauss, A.; Borici, A.	2014
E9	Cross-organizational challenges of requirements engineering in the autosar ecosystem: An exploratory case study	Soltani, M.; Knauss, E.	2015
E10	Continuous clarification and emergent requirements flows in open-commercial software ecosystems	Knauss, E., Yussuf, A.; Blincoe, K.; Damian, D.; Knauss, A.	2018
E11	A method for analyzing stakeholders' influence on an open source software ecosystem's requirements engineering process	Johan Linaker, Björn Regnell e Daniela Damian	2020
E12	A comprehensive approach to identifying key stakeholders in complicated software ecosystems	Lewellen, S.	2021

Apêndice II. Roteiro das Entrevistas

Parte 1 - Impressões não Guiadas

1. Apresentação de conceitos de gerência de requisitos e ECOS.

- Um ECOS pode ser analisado na perspectiva de projetos como: “grupos de projetos que são desenvolvidos e coevoluem no mesmo ambiente” (LUNGU et al., 2010). A gerência de requisitos consiste em “um processo que acompanha o planejamento e desenvolvimento de um sistema, capturando e mapeando a origem e o contexto da mudança” (WIEGERS; BEATTY, 2013). Desta forma, a gerência de requisitos é considerada um processo organizado de documentação, análise, rastreabilidade, priorização, controle de mudanças e comunicação dos requisitos (ISO/IEC/IEEE29148, 2018).

1.1 Diante do conceito apresentado, há quanto tempo você trabalha com gerência de requisitos em ECOS?

2. Apresentação de conceito de FSH e identificação da influência dos fatores.

- Nesta entrevista, queremos entender quais fatores sociais e humanos você percebe que influenciam as atividades da gerência de requisitos em ECOS. fatores sociais e humanos estão relacionados aos fatores ambientais, organizacionais e de trabalho que englobam as interações e as características humanas dos indivíduos. Diante disso, estamos interessados em fatores sociais e humanos que influenciam (positiva, negativa, ou positiva e negativamente) as atividades da gerência de requisitos em ECOS. Em outras palavras, quais características humanas e sociais (pessoal, interpessoal, cognitiva, efetiva e psicológica) influenciam a execução das atividades da gerência de requisitos no contexto dado acima na sua percepção.

2.1 Quais são as primeiras coisas que vêm imediatamente à sua mente quando você pensa em fatores sociais e humanos nas atividades da gerência de requisitos em ECOS? Esse fator (fator mencionado pelo entrevistado (a)) influencia em específico alguma atividade da gerência de requisitos? Ele influencia positivamente, negativamente, positivamente e negativamente? Por quê?

Parte 2 - Impressões Guiadas

1 - Apresentação da lista de fatores identificados na rapid review. Mostrar o nome do fator mais uma breve descrição do que cada fator significa.

Tabela 17: Lista de fatores sociais e humanos apresentados na entrevista

Fatores sociais e humanos que influenciam a ER em ECOS	
Grupo social	Grupo pessoal
Compartilhamento de informações	Confiança
Competição	Experiência pessoal
Comunicação	Habilidade de negociação
Conflitos de interesses	Satisfação
Cultura	
Distância geográfica/Fuso horário	
Liderança	
Múltiplas equipes	
Múltiplos atores	
Relação de poder	
Tomada de decisão	

1.1 Você percebe esses fatores durante a execução das atividades da gerência de requisitos em ECOS (no seu dia a dia)?

1.2 Você consegue pensar em outros fatores que estão faltando nesta lista ou sobre os quais não falamos e que são importantes ou influenciam significativamente as atividades da gerência de requisitos em ECOS?

2. Então, quais barreiras você e sua equipe enfrentam para entender e melhorar esses fatores durante as atividades da gerência de requisitos em ECOS?

3. De sua prática, quais estratégias realistas você e sua equipe conseguem adotar para entender e tratar esses fatores durante a execução das atividades da gerência de requisitos em ECOS?

4. De sua prática, que mecanismos de enfrentamento realistas você e sua equipe adotam quando as barreiras não foram superados e os fatores não foram melhorados o suficiente durante a execução das atividades de gerência de requisitos em ECOS?

Apêndice III. Termo de Consentimento e Formulário de Questões Demográficas

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Esta é uma pesquisa realizada pelo mestrando Rodrigo Feitosa e pelo doutorando Paulo Malcher do Programa de Pós-Graduação em Informática da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO), orientados pelo prof. Dr. Rodrigo Pereira dos Santos.

As informações abaixo relacionadas estão sendo fornecidas para sua participação voluntária neste estudo. As informações obtidas serão analisadas em conjunto com a de outros participantes da pesquisa, sendo garantido o sigilo das informações obtidas durante o trabalho. Todos os dados e resultados serão utilizados no trabalho de pesquisa intitulado "Investigando fatores humanos e sociais nas atividades da gerência de requisitos em ecossistemas de software".

OBJETIVO: Investigar a influência dos fatores humanos e sociais nas atividades da gerência de requisitos em ecossistemas de software.

PROCEDIMENTOS: Será efetuada uma entrevista com o participante pela ferramenta Google Meet com perguntas relacionadas a fatores humanos e sociais da gerência de requisitos em ecossistemas de software. Em seguida, será enviado um questionário para o participante marcar quais e como (positivo, negativo, positivo e negativo) os fatores humanos e sociais influenciam as atividades da gerência de requisitos em ecossistemas de software.

VOLUNTÁRIO: O voluntário participante será acompanhado por pelo menos um pesquisador, sendo que toda e qualquer dúvida sobre a pesquisa/entrevista pode ser esclarecida pelos pesquisadores, através das informações de contato disponíveis no fim deste documento.

PRIVACIDADE DOS SUJEITOS: Os pesquisadores asseguram que será mantido sigilo em relação às informações obtidas, mantendo assim a privacidade dos participantes.

DESISTÊNCIA: O voluntário da pesquisa terá liberdade de desistir da participação nesta em qualquer momento, mesmo se o trabalho se encontrar na fase final.

DESCONFORTOS ou RISCOS: Os seguintes riscos de ordem intelectual e emocional podem ser informados no decorrer da entrevista caso o participante perceba alguma das condições a seguir, podendo a seu critério interromper de imediato a participação: sentimento de constrangimento; desconforto; medo; vergonha; estresse; e cansaço.

Figura 19: Questionário do estudo de campo - Parte 1 de 3.

RESSARCIMENTO OU INDENIZAÇÃO: não há despesas pessoais para a participação neste estudo, bem como não há compensação financeira, pois a pesquisa não sugere ônus aos participantes.

A PESQUISA: O pesquisador tratará a sua identidade com padrões profissionais de sigilo e integridade. Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não serão liberados sem a sua permissão.

Declaro que fui informado(a) dos objetivos deste trabalho de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações e modificar minha decisão de participação se assim o desejar. Declaro que autorizo a gravação da entrevista para ser utilizada de acordo com os objetivos deste trabalho.

Em caso de dúvidas, entre em contato conosco por meio dos e-mails: rfeitosa@edu.unirio.br, malcher@edu.unirio.br e rps@uniriotec.br

cursosfeitosa13@gmail.com Alternar conta



* Indica uma pergunta obrigatória

E-mail *

Seu e-mail

Você concorda com este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido? *

- Concordo
- Não Concordo

Figura 20: Questionário do estudo de campo - Parte 2 de 3.

Caracterização do participante

Estudo: Investigando fatores humanos e sociais que influenciam as atividades da gerência de requisitos em ECOS

Em qual setor você atua? *

- Academia
- Indústria
- Academia e indústria
- Nenhum

Qual a sua maior formação acadêmica? *

- Doutorado
- Mestrado
- Especialização
- Graduação
- Curso técnico/Nível médio

Qual a sua atual função? *

Sua resposta _____

Quantas pessoas trabalham na sua equipe? *

Sua resposta _____

Figura 21: Questionário do estudo de campo - Parte 3 de 3.

Apêndice IV. Dados do Grupo Focal

Grupo focal para avaliação do *framework* de ação para entender e melhorar fatores sociais e humanos na gerência de requisitos em ecossistemas de software

Este formulário se destina exclusivamente à avaliação do *framework* de ação para entender e melhorar fatores sociais e humanos na gerência de requisitos em ecossistemas de software'.

Os participantes do grupo focal estão cientes do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, que está disponível no link: <https://forms.gle/17GmT3vm95w1UVCu9>

feitosaufam1@gmail.com [Alternar conta](#) 

* Indica uma pergunta obrigatória

E-mail *

Seu e-mail _____

Você concorda com este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido? *

Concordo

Não Concordo

Figura 22: Questionário do grupo focal - Parte 1 de 5.

Avaliação do Framework

Estudo: Avaliação de um *framework* de ação para entender e melhorar fatores sociais e humanos que influenciam a gerência de requisitos em ecossistemas de software

A estrutura do *framework* SHF-RM-SECO auxilia no entendimento e melhoria dos FSH na gerência de requisitos em ECOS. *

Concordo Totalmente

Concordo Parcialmente

Indiferente

Discordo Parcialmente

Discordo Totalmente

Poderia justificar sua resposta? *

Sua resposta _____

Os FSH apresentados no *framework* SHF-RM-SECO influenciam a gerência de requisitos em ECOS. *

Concordo Totalmente

Concordo Parcialmente

Indiferente

Discordo Parcialmente

Discordo Totalmente

Poderia justificar sua resposta? *

Sua resposta _____

Figura 23: Questionário do grupo focal - Parte 2 de 5.

As características contextuais apresentadas no *framework* SHF-RM-SECO impactam na importância dos FSH na gerência de requisitos em ECOS. *

Concordo Totalmente

Concordo Parcialmente

Indiferente

Discordo Parcialmente

Discordo Totalmente

Poderia justificar sua resposta? *

Sua resposta _____

As barreiras apresentadas no *framework* SHF-RM-SECO dificultam o entendimento e melhoria dos FSH na gerência de requisitos em ECOS. *

Concordo Totalmente

Concordo Parcialmente

Indiferente

Discordo Parcialmente

Discordo Totalmente

Poderia justificar sua resposta? *

Sua resposta _____

Figura 24: Questionário do grupo focal - Parte 3 de 5.

As estratégias apresentadas no *framework* SHF-RM-SECO podem ser aplicadas para superar as barreiras e melhorar os FSH durante as atividades da gerência de requisitos em ECOS. *

Concordo Totalmente

Concordo Parcialmente

Indiferente

Discordo Parcialmente

Discordo Totalmente

Poderia justificar sua resposta? *

Sua resposta _____

Os mecanismos de enfrentamento apresentados no *framework* SHF-RM-SECO podem ser aplicados quando as estratégias de melhoria não funcionam. *

Concordo Totalmente

Concordo Parcialmente

Indiferente

Discordo Parcialmente

Discordo Totalmente

Poderia justificar sua resposta? *

Sua resposta _____

Figura 25: Questionário do grupo focal - Parte 4 de 5.

As diretrizes de utilização do *framework* SHF-RM-SECO são claras e objetivas. *

Concordo Totalmente

Concordo Parcialmente

Indiferente

Discordo Parcialmente

Discordo Totalmente

Poderia justificar sua resposta? *

Sua resposta

Comentários gerais

Sua resposta

[Voltar](#) [Enviar](#) Página 2 de 2 [Limpar formulário](#)

Figura 26: Questionário do grupo focal - Parte 5 de 5.