



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE ENGENHARIA ELÉTRICA E INFORMÁTICA  
UNIDADE ACADÊMICA DE SISTEMAS E COMPUTAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**

**ALEXANDRE BRAGA GOMES**

**UMA ABORDAGEM DE APOIO À GESTÃO DO TRABALHO EM EQUIPE EM  
PROJETOS ÁGEIS DE SOFTWARE BASEADA EM MIX DE PERSONALIDADES**

**CAMPINA GRANDE – PB  
2024**

Universidade Federal de Campina Grande  
Centro de Engenharia Elétrica e Informática  
Coordenação de Pós-Graduação em Ciência da Computação

Uma Abordagem de Apoio à Gestão do Trabalho em Equipe em  
Projetos Ágeis de Software Baseada em Mix de Personalidades

Alexandre Braga Gomes

Proposta de Tese submetida à Coordenação do Curso de Pós-Graduação  
em Ciência da Computação da Universidade Federal de Campina Grande  
- Campus I como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau  
de Doutor em Ciência da Computação.

Área de Concentração: Ciência da Computação

Linha de Pesquisa: Engenharia de Software

Hyggo Oliveira de Almeida

(Orientador)

Campina Grande, Paraíba, Brasil

©Alexandre Braga Gomes, Novembro, 2024

G633a

Gomes, Alexandre Braga.

Uma abordagem de apoio à gestão do trabalho em equipe em projetos ágeis de software baseada em mix de personalidades / Alexandre Braga Gomes. – Campina Grande, 2025.

174 f. : il. color.

Tese (Doutorado em Ciência da Computação) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Engenharia Elétrica e Informática, 2024.

"Orientação: Prof. Dr. Hyggo Oliveira de Almeida".

Referências.

1. Engenharia de Software – Psicometria. 2. Redes Bayesianas – Gestão da Qualidade do Trabalho. 3. Desenvolvimento Ágil de Software. 4. Gerenciamento – Trabalho em Equipe. 5. Gestão – Mix de Personalidades – Fatores-chave. 6. Ciência da Computação. I. Almeida, Hyggo Oliveira de. II. Título.

CDU 004.41(043)



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE**  
POS-GRADUACAO EM CIENCIA DA COMPUTACAO  
Rua Aprígio Veloso, 882, Edifício Telmo Silva de Araújo, Bloco CG1, - Bairro Universitário, Campina Grande/PB, CEP 58429-900  
Telefone: 2101-1122 - (83) 2101-1123 - (83) 2101-1124  
Site: <http://computacao.ufcg.edu.br> - E-mail: [secpg@computacao.ufcg.edu.br](mailto:secpg@computacao.ufcg.edu.br)

## FOLHA DE ASSINATURA PARA TESES E DISSERTAÇÕES

**ALEXANDRE BRAGA GOMES**

### UMA ABORDAGEM DE APOIO À GESTÃO DO TRABALHO EM EQUIPE EM PROJETOS ÁGEIS DE SOFTWARE BASEADA EM MIX DE PERSONALIDADES

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação como pré-requisito para obtenção do título de doutor em Ciência da Computação.

Aprovada em: 22/11/2024

Prof. Dr. HYGGO OLIVEIRA DE ALMEIDA, UFCG, Orientador

Prof. Dr. DANILO FREIRE DE SOUZA SANTOS, UFCG, Examinador Interno

Prof. Dr. TIAGO LIMA MASSONI, UFCG, Examinador Interno

Prof. Dr. LENARDO CHAVES E SILVA, UFERSA, Examinador Externo

Prof. Dr. ANTONIO ALEXANDRE MOURA COSTA, IFPB, Examinador Externo



Documento assinado eletronicamente por **LENARDO CHAVES E SILVA, Usuário Externo**, em 07/03/2025, às 19:24, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 8º, caput, da [Portaria SEI nº 002, de 25 de outubro de 2018](#).



Documento assinado eletronicamente por **HYGGO OLIVEIRA DE ALMEIDA, PROFESSOR(A) DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 07/03/2025, às 19:43, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 8º, caput, da [Portaria SEI nº 002, de 25 de outubro de 2018](#).



Documento assinado eletronicamente por **Antonio Alexandre Moura Costa, Usuário Externo**, em 10/03/2025, às 08:23, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 8º, caput, da [Portaria SEI nº 002, de 25 de outubro de 2018](#).

---



Documento assinado eletronicamente por **DANILO FREIRE DE SOUZA SANTOS, PROFESSOR(A) DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 10/03/2025, às 08:48, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 8º, caput, da [Portaria SEI nº 002, de 25 de outubro de 2018](#).

---



Documento assinado eletronicamente por **TIAGO LIMA MASSONI, PROFESSOR(A) DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 10/03/2025, às 10:31, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 8º, caput, da [Portaria SEI nº 002, de 25 de outubro de 2018](#).

---



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <https://sei.ufcg.edu.br/autenticidade>, informando o código verificador **5031295** e o código CRC **2769ACFA**.

---

## Resumo

As empresas de software estão cada vez mais buscando abordagens que facilitem o gerenciamento de suas equipes de trabalho. Entender como os indivíduos se relacionam durante o processo de construção do software, pensam e agem no trabalho em equipe faz com que a identificação da personalidade de todos os seus membros se torne um meio facilitador para uma melhor gestão. Na literatura, existem algumas abordagens com o propósito de gestão de equipes no mundo ágil, porém sem levar em consideração a relevância da personalidade como fator de influência da qualidade de trabalho em equipe. Nesta tese, é apresentado um processo, baseado em um modelo de Rede Bayesiana, que utiliza o mix de personalidades para mensurar, prever, avaliar e auxiliar na gestão da qualidade do trabalho em equipe em projetos ágeis de software. A solução proposta foi avaliada com relação à sua utilidade prática por meio de um *action research* com seis equipes *Scrum* de projetos reais de uma organização. De acordo com os resultados obtidos, foi possível avaliar a viabilidade do modelo para o auxílio na gestão da qualidade do trabalho em equipe em projetos ágeis de software.

**Palavras-Chave:** Desenvolvimento Ágil de Software; Trabalho em Equipe; Mix de Personalidades; Redes Bayesianas; Fatores-chave; Gestão.

## **Abstract**

Software companies are increasingly seeking approaches that facilitate the management of their work teams. Understanding how individuals interact during the software development process, how they think, and how they behave in teamwork environments highlights the importance of identifying the personalities of all team members as a means to improve management. In the literature, there are some approaches aimed at team management in the agile world, but they often overlook the relevance of personality as a factor influencing the quality of teamwork. This thesis presents a process, based on a Bayesian Network model, that utilizes the mix of personalities to measure, predict, evaluate, and assist in managing the quality of teamwork in agile software projects. The proposed solution was evaluated for its practical utility through action research involving six Scrum teams from real projects within an organization. Based on the results obtained, it was possible to assess the feasibility of the model in aiding the management of teamwork quality in agile software projects.

**Keywords:** Agile Software Development; Teamwork; Personality Mix; Bayesian Networks; Key factors; Management.

## **Dedicatória**

Dedico esta tese àqueles que me inspiraram ao longo da jornada:

À minha filha por não me deixar cair emocionalmente ao longa dessa jornada.

À minha família, pelo amor incondicional e pelo suporte em cada desafio.

Aos meus amigos, pela companhia nos momentos difíceis e pelas palavras de incentivo.

Aos mestres e colegas, que compartilharam conhecimento e desafios, tornando esta caminhada mais rica e significativa.

E, acima de tudo, a todos que acreditam no poder da educação e da pesquisa para transformar vidas.

## **Agradecimentos**

A trajetória que culmina nesta tese não foi percorrida sozinho. Ao longo do caminho, encontrei apoio, inspiração e aprendizado que foram essenciais para sua realização.

Agradeço primeiramente a Deus por ter me dado forças e sabedoria para saber lidar com os desafios ao longo do caminho.

Agradeço a minha filha por todos abraços de força e os "eu te amo papai" que ouvi quando eu não estava bem emocionalmente.

Agradeço à minha família, pelo amor incondicional, paciência e suporte em todos os momentos. Sem vocês, este sonho não teria se tornado realidade.

Aos meus amigos, que souberam oferecer palavras de incentivo e momentos de descontração nos períodos mais desafiadores. A presença de vocês foi essencial para manter o equilíbrio nesta jornada.

Ao meu orientador, pela dedicação, pelas orientações precisas e pelo incentivo constante ao pensamento crítico e à busca pela excelência. Sua mentoria foi fundamental para a construção deste trabalho.

Aos colegas de pesquisa, pelas discussões produtivas, pelo compartilhamento de conhecimento e pelo apoio mútuo. O aprendizado que tivemos juntos vai muito além das páginas desta tese.

À instituição e aos professores que fizeram parte da minha formação acadêmica, por proporcionarem um ambiente de aprendizado desafiador e enriquecedor.

E, por fim, a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para que este trabalho fosse realizado. Meu sincero agradecimento.

# Conteúdo

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>Introdução</b>   | <b>1</b>  |
| 1.1      | Problemática . . . . .  | 3         |
| 1.2      | Objetivos . . . . .   | 4         |
| 1.3      | Metodologia . . . . .   | 5         |
| 1.4      | Relevância . . . . .  | 6         |
| 1.5      | Estrutura do Documento . . . . .                                | 7         |
| <b>2</b> | <b>Fundamentação Teórica</b>                                    | <b>8</b>  |
| 2.1      | Desenvolvimento Ágil de Software . . . . .                      | 8         |
| 2.1.1    | O Manifesto Ágil . . . . .                                      | 9         |
| 2.1.2    | <i>Scrum</i> ..... 10   | 10        |
| 2.2      | A Psicometria na Engenharia de Software..... 12                 | 12        |
| 2.2.1    | <i>Big Five Factors</i> (BFF)..... 14                           | 14        |
| 2.2.2    | <i>Sixteen Personality Factor Questionnaire</i> (16PF) ..... 15 | 15        |
| 2.3      | Redes Bayesianas ..... 17                                       | 17        |
| 2.3.1    | Definição e Representação Visual ..... 17                       | 17        |
| 2.3.2    | Elaboração do GAD ..... 18                                      | 18        |
| 2.4      | Considerações Finais do Capítulo ..... 23                       | 23        |
| <b>3</b> | <b>Trabalhos Relacionados</b>                                   | <b>24</b> |
| 3.1      | Abordagens Aplicadas à Personalidade ..... 24                   | 24        |
| 3.2      | Instrumentos Psicométricos mais Utilizados ..... 28             | 28        |
| 3.3      | Considerações Finais do Capítulo ..... 33                       | 33        |

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>4</b> | <b>Estudo Exploratório</b>                                       | <b>35</b> |
| 4.1      | Identificando os instrumentos e abordagens existentes .....      | 35        |
| 4.1.1    | Objetivo da pesquisa .....                                       | 36        |
| 4.1.2    | Questões de Busca .....  | 37        |
| 4.1.3    | Critérios de Seleção .....                                       | 37        |
| 4.1.4    | <i>String</i> de Busca.....                                      | 38        |
| 4.1.5    | Resultados .....   | 39        |
| 4.2      | Ameaças à Validade .....   | 45        |
| 4.3      | Considerações Finais do Capítulo .....                           | 45        |
| <b>5</b> | <b>Abordagem</b>   | <b>47</b> |
| 5.1      | Aspectos do Mix de Personalidades .....                          | 47        |
| 5.2      | Aspectos de personalidade e fatores-chave.....                   | 58        |
| 5.3      | Rede Bayesiana de Personalidade - RBP.....                       | 65        |
| 5.3.1    | Motivação para a escolha de Redes Bayesianas.....                | 65        |
| 5.3.2    | Estrutura do modelo proposto.....                                | 66        |
| 5.4      | Diretrizes de utilização da abordagem.....                       | 71        |
| 5.4.1    | Aplicação de questionários (personalidades e fatores-chave)..... | 73        |
| 5.4.2    | Extração de dicotomias .....                                     | 76        |
| 5.4.3    | Definição do mix de personalidades.....                          | 77        |
| 5.4.4    | Calibração da Rede Bayesiana.....                                | 79        |
| 5.4.5    | Gerenciamento da equipe .....                                    | 81        |
| 5.5      | Considerações Finais do Capítulo .....                           | 85        |
| <b>6</b> | <b>Avaliação</b>   | <b>87</b> |
| 6.1      | Estudo de <i>Action Research</i> .....                           | 87        |
| 6.1.1    | <i>Diagnosing</i> .....  | 87        |
| 6.1.2    | <i>Action Planning</i> .....                                     | 89        |
| 6.1.3    | <i>Action Taking</i> .....                                       | 91        |
| 6.1.4    | <i>Evaluation</i> .....  | 96        |
| 6.1.5    | <i>Learning</i> .....  | 113       |
| 6.2      | Ameaças à Validade .....   | 113       |

|          |   |            |
|----------|---|------------|
| 6.3      | Considerações Finais do Capítulo .....                | 115        |
| <b>7</b> | <b>Conclusão</b>                                      | <b>117</b> |
| <b>A</b> | <b>Questionário (16PF)</b>                            | <b>133</b> |
| <b>B</b> | <b>Questionário <i>Big Five Factors</i></b>           | <b>142</b> |
| <b>C</b> | <b>Questionário para Construção da Rede Bayesiana</b> | <b>150</b> |
| <b>D</b> | <b>Termo de Consentimento Livre e Esclarecido</b>     | <b>156</b> |
| <b>E</b> | <b>Questionário de Satisfação</b>                     | <b>158</b> |

# Lista de Siglas e Abreviaturas

DAS - Desenvolvimento Ágil de Software  
16PF - *Sixteen Personality Factor Questionnaire*  
BFF - *Big Five Factors*  
PB - *Product Backlog*  
IPIP - *International Personality Item Pool*  
SB - *Sprint Backlog*  
PO - *Product Owner*  
PM - *Project Manager*  
SM - *scrum Master*  
RQ - *Research Question*  
MBTI - *Myers- Briggs Type Indicator*  
RQ - *Research Question*  
TEIQue - *Trait Emotional Intelligence Questionnaire*  
FFM - *Five Factor Model*  
IT - Teoria da Inteligência  
RAD - *Rapid Application Development*  
FME - Formação de Múltiplas Equipes  
ES - Engenharia de Software  
BN - *Bayesian Network*  
TWQ - *Teamwork Quality*  
SCI - *Smart Cities Innovation*  
ESC - Engenheiro de Software Comportamental  
IPIP - Item de Personalidade Internacional Pool  
UFMG - Universidade Federal de Campina Grande

CEEI - Centro de Engenharia Elétrica e Informática

ISE - *Intelligent Software Engineering*

VIRTUS - Núcleo de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação em Tecnologia da Informação, Comunicação e Automação

GAD - Grafo Acíclico Dirigido

TCI - *Team Climate Inventory*

TAM - Modelo de Aceitação de Tecnologia

RC - *Recall*

Self-compassion - Questionário de auto-compassão

RBP - Rede Bayesiana de Personalidade

COVID19 - Doença do Coronavírus surgida em 2019

MRE - Erro Relativo Médio

SHA - *Secure Hash Algorithm*

DRE - *Defect Removal Efficiency*

# Lista de Figuras

|      |  |    |
|------|--|----|
| 2.1  | Visão geral do processo Scrum. ....  | 12 |
| 2.2  | Exemplo de modelo gráfico de uma Rede Bayesiana. ....  | 19 |
| 2.3  | Exemplos de Funções TNormal. ....  | 21 |
| 2.4  | Exemplos das Funções Ponderadas. ....  | 22 |
| 2.5  | Exemplo de Nó Filho com Dois Pais.....   | 23 |
| 4.1  | <i>Design</i> do Estudo Exploratório. ....   | 36 |
| 4.2  | Resultado da Aplicação do Estudo Exploratório.....   | 40 |
| 4.3  | Escala Temporal de Utilização de Instrumentos.....   | 42 |
| 5.1  | Relatório gerado pela plataforma web <i>16personalities</i> .....  | 49 |
| 5.2  | Respostas extraídas do questionário BFF .....  | 51 |
| 5.3  | <i>Scores</i> extraídos do questionário BFF .....  | 52 |
| 5.4  | Respostas extraídas do questionário da plataforma web <i>16personalities</i> .....   | 52 |
| 5.5  | Processo para a construção da descrição das dicotomias.....  | 54 |
| 5.6  | Rede Bayesiana de Personalidade - RBP.....   | 67 |
| 5.7  | Rede Bayesiana de Personalidade - RBP.....   | 67 |
| 5.8  | Relação do nó mente fragmentado da RBP com os nós que representam os<br>fatores-chave que influenciam a qualidade do trabalho da equipe. ....    | 68 |
| 5.9  | Relação do nó energia fragmentado da RBP com os nós que representam os<br>fatores-chave que influenciam a qualidade do trabalho da equipe. ....  | 69 |
| 5.10 | Relação do nó natureza fragmentado da RBP com os nós que representam os<br>fatores-chave que influenciam a qualidade do trabalho da equipe. .... | 69 |
| 5.11 | Relação do nó tática fragmentado da RBP com os nós que representam os<br>fatores-chave que influenciam a qualidade do trabalho da equipe. ....   | 70 |

---

|      |   |     |
|------|---|-----|
| 5.12 | Relação do nó identidade fragmentado da RBP com os nós que representam os fatores-chave que influenciam a qualidade do trabalho da equipe. .... | 70  |
| 5.13 | Visão geral da abordagem. ....  | 71  |
| 5.14 | Fluxograma da Abordagem. ....   | 72  |
| 5.15 | Modelo do questionário da ferramenta que implementa uma variação de 16PF. ....  | 75  |
| 5.16 | Modelo do Questionário BFF ....   | 76  |
| 5.17 | Exemplo de um relatório gerado para um indivíduo. ....  | 77  |
| 5.18 | Mix de personalidades da equipe de trabalho do projeto SCI. ....  | 78  |
| 5.19 | Exemplo de Relação Causal com Três nós. ....  | 80  |
| 5.20 | Rede RBP da equipe de trabalho projeto SCI. ....  | 82  |
| 6.1  | Ciclo <i>Design Action Research</i> ....  | 88  |
| 6.2  | Mix de personalidades gerado do projeto A. ....   | 93  |
| 6.3  | Mix de personalidades gerado do projeto B. ....   | 93  |
| 6.4  | Mix de personalidades gerado do projeto C. ....   | 93  |
| 6.5  | Mix de personalidades gerado do projeto D. ....   | 93  |
| 6.6  | Mix de personalidades gerado do projeto E. ....   | 94  |
| 6.7  | Mix de personalidades gerado do projeto F. ....   | 94  |
| 6.8  | MRE entre duas Variáveis da RBP ....  | 96  |
| 6.9  | RBP projeto A. ....   | 97  |
| 6.10 | RBP projeto B. ....   | 97  |
| 6.11 | RBP projeto C. ....   | 98  |
| 6.12 | RBP projeto D. ....   | 101 |
| 6.13 | RBP projeto E. ....   | 101 |
| 6.14 | RBP projeto F. ....   | 102 |
| 6.15 | Exemplos do Cálculo do Desempenho de Equipes baseado no método proposto por Kumar. ....   | 106 |
| 6.16 | Respostas para a Questão de Pesquisa <i>QP5.1</i> ....  | 107 |
| 6.17 | Respostas para a Questão de Pesquisa <i>QP5.2</i> ....  | 107 |
| 6.18 | Respostas para a Questão de Pesquisa <i>QP5.3</i> ....  | 108 |
| 6.19 | Respostas para a Questão de Pesquisa <i>QP5.4</i> ....  | 108 |

---

|      |  |     |
|------|--|-----|
| 6.20 | Respostas para a pergunta 2 do questionário de satisfação do modelo..... | 109 |
| 6.21 | Respostas para a pergunta 4 do questionário de satisfação do modelo..... | 109 |
| 6.22 | Respostas para a pergunta 6 do questionário de satisfação do modelo..... | 110 |
|      |  |     |
| A.1  | Questionário (16PF) - Página 1. . . . .                                  | 134 |
| A.2  | Questionário (16PF) - Página 2. . . . .                                  | 135 |
| A.3  | Questionário (16PF) - Página 3. . . . .                                  | 136 |
| A.4  | Questionário (16PF) - Página 4. . . . .                                  | 137 |
| A.5  | Questionário (16PF) - Página 5. . . . .                                  | 138 |
| A.6  | Questionário (16PF) - Página 6. . . . .                                  | 139 |
| A.7  | Questionário (16PF) - Página 7. . . . .                                  | 140 |
| A.8  | Questionário (16PF) - Página 8. . . . .                                  | 141 |
|      |  |     |
| B.1  | BFF - Página 1.....  | 143 |
| B.2  | BFF - Página 2.....  | 144 |
| B.3  | BFF - Página 3.....  | 145 |
| B.4  | BFF - Página 4.....  | 146 |
| B.5  | BFF - Página 5.....  | 147 |
| B.6  | BFF - Página 6.....  | 148 |
| B.7  | BFF - Página 7.....  | 149 |

# Lista de Quadros

|     |   |    |
|-----|---|----|
| 3.1 | Principais Referências Encontradas .....                                      | 33 |
| 4.2 | Artigos Relevantes Extraídos do estudo exploratório.....                      | 44 |
| 5.3 | Diretrizes dos nós das Redes Bayesianas (parte 1).....                        | 61 |
| 5.4 | Diretrizes dos nós das Redes Bayesianas (parte 2).....                        | 62 |
| 5.5 | Diretrizes dos nós das Redes Bayesianas (parte 3).....                        | 63 |
| 5.6 | Diretrizes dos nós das Redes Bayesianas (parte 4).....                        | 64 |
| 6.7 | Pontos Positivos e Negativos da Utilização do Modelo Proposto e do Processo.1 | 12 |

# Lista de Tabelas

|     |   |     |
|-----|---|-----|
| 5.1 | Dicotomias geradas dos indivíduos 1, 2, 3, 4 e 5. ....                | 77  |
| 5.2 | Dicotomias geradas dos indivíduos 6, 7, 8, 9 e 10.....                | 78  |
| 5.3 | Tabela para Definição das Funções de Probabilidade de dois nós.....   | 80  |
| 5.4 | Tabela para Definição das Funções de Probabilidade de Três Nós.....   | 80  |
| 6.1 | Perfil das Unidades de Análise das Equipes A, B e C.....              | 90  |
| 6.2 | Perfil das Unidades de Análise das Equipes D, E e F.....              | 90  |
| C.1 | Perguntas Referentes à Qualidade da Comunicação da Equipe. ....       | 152 |
| C.2 | Perguntas Referentes à Qualidade das Reuniões Diárias da Equipe.....  | 153 |
| C.3 | Perguntas Referentes à Qualidade da Orientação da Equipe.....         | 154 |
| C.4 | Perguntas Referentes à Capacidade de Auto-Organização da Equipe. .... | 155 |
| C.5 | Pergunta Referente à Autonomia da Equipe. ....                        | 155 |
| E.1 | Perguntas Referentes às Questões de Pesquisa do Estudo de Caso. ....  | 158 |

# Capítulo 1

## Introdução

A alta demanda da indústria pela otimização do gerenciamento de equipes tem motivado diversos trabalhos acadêmicos ao longo dos últimos anos [42]. Esta demanda tem sido ainda mais latente pela adoção crescente pela indústria dos processos de desenvolvimento ágeis, que têm forte ênfase nas pessoas [7].

O desenvolvimento ágil de software consiste em uma abordagem leve para entregar software continuamente e, nos últimos anos, tornou-se popular na indústria [97]. Os métodos ágeis focam em alcançar valor o mais cedo possível, com alta capacidade de resposta às mudanças e, por isso, têm sido muito utilizados no mercado, com mudanças rápidas de tecnologia e ambiente [56].

Para atingir seus objetivos, os métodos ágeis consideram indivíduos e interações como mais importantes do que processos e ferramentas [24]. Isso é refletido em seus princípios, que abrangem a forma como os indivíduos envolvidos no desenvolvimento do produto se relacionam durante o processo de construção do software [96]. Estes princípios focam em fatores como motivação da equipe, comunicação, colaboração e gestão de equipe. Isso também se reflete nas práticas ágeis populares como reuniões diárias em pé, programação em pares e planejamentos [79][82].

De acordo com o Manifesto Ágil [10], a melhor arquitetura, requisitos e *design* surgem de equipes auto-organizadas. Por este propósito, é necessário que os membros da equipe colaborem para abraçar o conceito de responsabilidade e comprometimento de toda a equipe. Em *Agile Alliance* [2], define-se equipe como “um pequeno número de pessoas com habilidades que estão comprometidas com um propósito comum”. É um consenso na literatura

---

que os fatores do trabalho em equipe são críticos para se alcançar o sucesso em projetos ágeis [51].

Segundo Amengal [3], fatores que envolvem o trabalho em equipe devem ser considerados, avaliados e sempre melhorados para alcançar o sucesso dos projetos. Logo, a utilização de ferramentas é importante para realizar essa avaliação. Essas ferramentas devem servir para identificar oportunidades de melhoria e auxiliar no processo de tomada de decisões para garantir a Qualidade do Trabalho Equipe (QTE).

O conceito de QTE é baseado em seis dimensões: *Comunicação*, *Coordenação*, *Balço da Contribuição dos Membros*, *Suporte Mútuo*, *Esforço* e *Coesão* [57]. Fatema e Sakib [33] descobriram, por meio de entrevistas, *survey* e revisão na literatura, que a eficácia, o gerenciamento da equipe, motivação e satisfação do cliente são fatores que influenciam na produtividade e na qualidade do trabalho em equipe no contexto de desenvolvimento ágil de software.

Independentemente da técnica utilizada, a gestão da qualidade do trabalho em equipe passa pela análise das pessoas que compõem as equipes. As equipes são compostas normalmente por pessoas com diferentes personalidades, interesses e experiências profissionais. Apesar de ser muito importante, a diversidade dos perfis dos membros traz desafios para o gerenciamento das equipes, influenciando diretamente na qualidade do trabalho em equipe.

Gestores normalmente buscam diferentes atributos para compor suas equipes: habilidades técnicas (*hard skills*), habilidades socioemocionais (*soft skills*), experiências profissionais e personalidades. Esses atributos podem influenciar positivamente ou negativamente na qualidade do trabalho em equipe. Destes atributos, o foco neste trabalho é a personalidade.

A personalidade pode ser descrita como um conjunto de características e padrões de como uma pessoa se comporta, sente e pensa [21] [26] [29]. Essas características podem ser usadas para resumir, explicar ou mesmo prever como uma pessoa irá agir em diferentes situações [30].

Entender a personalidade de uma pessoa que participa de uma equipe facilita a gestão desse indivíduo, por exemplo, quanto ao tipo de projeto em que pode desempenhar melhor; com quais grupos de pessoas mais combina; e como a personalidade do líder, que está à frente da equipe, pode influenciar no comportamento daquela pessoa [66].

Além de considerar as personalidades individuais de cada membro da equipe, o geren-

ciamento da equipe deve também considerar a reunião destas personalidades para atingir o objetivo da equipe. Nesta tese, o conceito de mix de personalidades de uma equipe é definido como uma visão integrada das personalidades das pessoas que compõem uma equipe.

É neste contexto de suporte à melhoria da qualidade do trabalho em equipe no desenvolvimento ágil de software que se insere o presente trabalho. Mais especificamente, busca-se prover tal suporte com base na análise do mix de personalidades da equipe.

## 1.1 Problemática

A análise da personalidade de uma pessoa pode ser realizada utilizando instrumentos psicométricos, que atuam como identificadores das personalidades. Porém, tal análise deve considerar o contexto específico do trabalho sendo desenvolvido pelas pessoas em suas equipes. Segundo Farhangian [32], dada a ausência de estudos que relacionem atributos de qualidade de trabalho em equipe dentro do contexto do desenvolvimento ágil de software com os perfis psicométricos, não se pode argumentar que a escolha de um perfil ou conjunto de perfis para o gerenciamento do trabalho em equipe possa aumentar, por exemplo, a produtividade da equipe ou a qualidade do software resultante. Em outras palavras, esta é uma área que carece de estudos experimentais.

Além disso, este processo é normalmente realizado por pessoas da área técnica, que devem considerar não apenas os perfis psicométricos mas também a relação desses perfis com elementos técnicos e comportamentais da atividade de desenvolvimento de software. Demandar que tais profissionais tenham uma formação complementar na área de psicologia comportamental em um nível adequado para utilizar corretamente as ferramentas psicométricas geraria um custo muito alto para viabilizar o gerenciamento do trabalho em equipe.

Diversos autores já propuseram soluções para a avaliação do trabalho em equipe. Amengual *et al.* [3] propuseram um modelo de referência para o desenvolvimento de ferramentas com o intuito de simular o comportamento de equipes de software e otimizar o gerenciamento. Entretanto, o modelo não foi criado com foco em equipes de desenvolvimento ágil de software e nem avaliou os perfis psicométricos.

Hidell [53] analisou a interferência dos aspectos humanos, tais como motivação, conhecimento de domínio, habilidades de comunicação, emoções e cultura, nas atividades rela-

cionadas à engenharia de requisitos no desenvolvimento ágil de software. Porém, o estudo não deu enfoque à personalidade como um dos fatores que influenciam em todos os aspectos humanos trabalhados no estudo.

Vishnub [102] avaliou o clima das equipes ágeis utilizando ferramentas psicométricas. Já Gilal [44] analisou os perfis psicométricos com conflitos cognitivos das equipes de trabalho.

Amengual [3] avaliou a qualidade de trabalho em equipe baseado na ISO/IEC 15504, porém o estudo não foi aplicado no contexto ágil. Hoegl [57] avaliou a qualidade de trabalho em equipe com projetos inovadores por meio de questionários, porém o estudo também não focou no processo de desenvolvimento de software ágil.

Moe [80] avaliou a qualidade de trabalho em equipe em projetos de desenvolvimento ágil de software, também utilizando questionários e um instrumento baseado em *Structural Equation Modeling* (SEM), apresentado por Linds [72], que foi empiricamente derivado de uma replicação do estudo de Hoegl [57]. Esse instrumento focou em equipes de desenvolvimento ágil de software. Contudo, o foco da solução apresentada por eles se dá apenas nos antecedentes do trabalho em equipe e em maneiras de mensurá-los de forma mais eficiente, e não na mensuração da qualidade do trabalho em equipe, assim como também não leva em conta a personalidade de forma específica.

Diante da lacuna deixada por Hoegl [57], Freire [42] utilizou redes bayesianas como ferramenta para analisar os fatores-chave e suas influências na qualidade de trabalho em equipe no contexto do desenvolvimento ágil. Porém, o autor não levou em consideração as personalidades dos membros das equipes de trabalho, ou seja, o perfil ou conjunto de perfis que a equipe possui.

Diante disto, enuncia-se o problema abordado neste trabalho: como avaliar e gerir a qualidade do trabalho em equipe no contexto de projetos ágeis de software com base no mix de personalidades de seus membros?

## 1.2 Objetivos

O objetivo neste trabalho é propor uma abordagem de apoio à gestão da qualidade do trabalho em equipe de projetos ágeis de software baseada no mix de personalidades da equipe.

A abordagem é baseada nas informações sobre as personalidades coletadas a partir da

aplicação de instrumentos psicométricos com os indivíduos que compõem as equipes dos projetos ágeis de software. A partir daí, obtêm-se os traços de personalidades predominantes encontrados nos grupos de indivíduos coletados, gerando o mix de personalidades.

Com o mix de personalidades definido, a gestão de trabalho em equipe é realizada com a utilização de uma Rede Bayesiana, que modela as relações causais entre os perfis e os fatores-chave que influenciam a qualidade do trabalho da equipe. As Redes Bayesianas foram escolhidas como ferramenta por permitirem a representação das incertezas associadas à análise comportamental dos perfis das equipes de trabalho.

Para avaliação da abordagem, foi realizado um estudo de *action research* com equipes de projetos de software reais desenvolvidos no Núcleo de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação em Tecnologia da Informação, Comunicação e Automação (VIRTUS) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG).

Com base no objetivo principal mencionado anteriormente, definem-se então os seguintes objetivos específicos:

- **OE1:** realizar um estudo exploratório de abordagens de identificação e utilização da informação sobre personalidades aplicadas em equipes de trabalho de projetos ágeis de software;
- **OE2:** propor uma abordagem de apoio à gestão da qualidade do trabalho em equipe em projetos ágeis de software com base no mix de personalidades, utilizando Redes Bayesianas;
- **OE3:** avaliar a abordagem proposta em projetos reais de desenvolvimento ágil de software.

## 1.3 Metodologia

A metodologia utilizada nesse trabalho é baseada no método científico: i) definir questões de pesquisa; ii) propor soluções; e iii) avaliar experimentalmente os resultados buscando responder às questões de pesquisa.

Com base nos objetivos específicos apresentados anteriormente foram definidas questões de pesquisa que embasaram essa metodologia. Estas questões de pesquisa são apresentadas

a seguir:

- **QP<sub>1</sub>**: Quais são os instrumentos e abordagens mais utilizados na literatura de Engenharia de Software que usam informações de personalidade de membros de equipes de trabalho?
- **QP<sub>2</sub>**: Como utilizar o mix de personalidades para gerenciar a qualidade de trabalho em equipe de projetos ágeis de software?
- **QP<sub>3</sub>**: A abordagem proposta auxilia na gestão da qualidade do trabalho em equipe de projetos ágeis de software?

As questões de pesquisa **QP<sub>1</sub>**, **QP<sub>2</sub>** e **QP<sub>3</sub>**, relacionadas respectivamente com os objetivos específicos OE1, OE2 e OE3, são respondidas no Capítulo 5.

## 1.4 Relevância

Este trabalho se insere na área de Engenharia de Software, com relevância observada nas perspectivas científica, industrial e institucional.

Do ponto de vista científico, o trabalho busca contribuir para a base de conhecimento em gerenciamento de equipes de trabalho de desenvolvimento ágil de software. Ainda existem diversas lacunas para estudos voltados à influência da personalidade na Engenharia de Software, bem como modelos e abordagens bem definidas. Este trabalho tem potencial de avanço do estado da arte na área, o que já vem sendo respaldado pela publicação obtida [47].

Na perspectiva industrial, o trabalho busca reduzir a distância entre os problemas e soluções discutidos na comunidade científica e os problemas enfrentados no dia a dia das empresas de software. Além disso, o trabalho colabora na área de qualidade de software, que é considerado um ponto estratégico do processo de desenvolvimento dos projetos ágeis de software. O processo de gerenciamento adequado de equipes de trabalho ainda é uma problemática encontrada nas empresas de software, o que torna o estudo importante para a aplicabilidade na indústria.

Por fim, institucionalmente, este estudo contribuiu para o avanço nas pesquisas do grupo *Intelligent Software Engineering (ISE)* do VIRTUS/UFCG, que investiga a aplicação de técnicas inteligentes para a melhoria da produtividade na prática de Engenharia de Software.

## 1.5 Estrutura do Documento

Os capítulos restantes que compõem este documento estão estruturados da seguinte forma:

**Capítulo 2: Fundamentação Teórica.** Apresentam-se as temáticas abordadas neste documento, contribuindo para a elucidação dos conteúdos aos leitores.

**Capítulo 3: Trabalhos Relacionados.** Discutem-se os trabalhos relacionados à abordagem proposta.

**Capítulo 4: Estudo Exploratório.** Apresenta-se um estudo exploratório.

**Capítulo 5: Abordagem.** Apresenta-se a solução proposta para o suporte à gestão de qualidade de trabalho em equipe em projetos ágeis de software baseada no mix de personalidades de seus indivíduos, utilizando Redes Bayesianas.

**Capítulo 6: Avaliação.** Apresenta-se a aplicação e a avaliação da abordagem proposta em um estudo de *action research* aplicado com projetos reais.

**Capítulo 7: Conclusão.** Apresentam-se as considerações finais e os trabalhos futuros.

# Capítulo 2

## Fundamentação Teórica

Neste capítulo são apresentados os principais conceitos que compõem a base teórica deste trabalho. Nas seções a seguir, são apresentadas definições sobre Desenvolvimento Ágil de Software, psicometria aplicada à Engenharia de Software e Redes Bayesianas.

### 2.1 Desenvolvimento Ágil de Software

Segundo a *Agile Alliance* [2], Desenvolvimento Ágil de Software é um termo guarda-chuva que abrange um conjunto de arcabouços e práticas baseadas nos métodos ágeis. De forma geral, equipes praticantes de Desenvolvimento Ágil de Software devem vivenciar na prática a real usabilidade dos métodos ágeis para entender como aplicá-los ao contexto específico de cada projeto de software [67] [95] [63].

De acordo com *Agile Alliance* [2], o que diferencia o Desenvolvimento Ágil de Software de outras abordagens tradicionais de desenvolvimento de software é o foco nas pessoas envolvidas, e na maneira como elas trabalham juntas em prol dos objetivos em comum. O Desenvolvimento Ágil de Software consiste em uma maneira mais simples e eficiente de construir software, buscando maximizar a satisfação do cliente, com foco nos resultados e na colaboratividade de todos os interessados, utilizando os métodos ágeis.

Os métodos ágeis surgiram como uma reação ao desenvolvimento tradicional de software, tendo como objetivo diminuir a sobrecarga inerente aos métodos tradicionais, almejando suprir a demanda do mercado por mais produtividade, flexibilidade e qualidade nos projetos [55].

### 2.1.1 O Manifesto Ágil

O amadurecimento dos métodos ágeis se deu em 2001, quando um grupo de engenheiros de software se reuniram para discutir maneiras de melhorar o desempenho em seus projetos, levando em consideração a crescente taxa de mudanças de requisitos e as expectativas dos clientes em relação a tais mudanças. Apesar desses engenheiros utilizarem práticas diferentes, um pequeno conjunto dessas práticas e princípios parecia ser comum [104]. O resultado dessa união foi a criação da *Agile Alliance* [2] e o Manifesto Ágil [10].

Desde então, os valores estão declarados no Manifesto Ágil: indivíduos e interações mais que processos e ferramentas; software em funcionamento mais que documentação abrangente; colaboração com o cliente mais que negociação de contratos; e responder a mudanças mais que seguir um plano [10]. Além desses valores, no Manifesto Ágil são elencados doze princípios para guiar equipes de desenvolvimento ágil de software:

- satisfazer o cliente por meio da entrega contínua e adiantada de software com valor agregado;
- buscar mudanças nos requisitos, mesmo tardiamente no desenvolvimento. Processos ágeis tiram vantagem das mudanças visando vantagem competitiva para o cliente;
- entregar com frequência software funcionando, de poucas semanas a poucos meses, com preferência em menor escala de tempo;
- garantir que pessoas de negócio e desenvolvedores trabalhem diariamente em conjunto por todo o projeto;
- construir projetos em torno de indivíduos motivados, provendo a eles o ambiente e o suporte necessário e confiando neles para fazer o trabalho;
- possibilitar a utilização do método mais eficiente e eficaz de transmitir informações para e entre uma equipe de desenvolvimento por meio de conversa face a face;
- garantir software funcionando é a medida primária de progresso;
- permitir que os processos ágeis promovam desenvolvimento sustentável, uma vez que os patrocinadores, desenvolvedores e usuários devem ser capazes de manter um ritmo

- constante indefinidamente;
- garantir a contínua atenção à excelência técnica e bom *design* aumenta a agilidade;
  - possibilitar a simplicidade - a arte de maximizar a quantidade de trabalho não realizado - é essencial;
  - promover as melhores arquiteturas, requisitos e *designs*, que emergem de equipes auto-organizáveis;
  - garantir que, em intervalos regulares, a equipe reflita sobre como se tornar mais eficaz e então ajuste seu comportamento de acordo.

Os valores e princípios acima descritos no Manifesto Ágil descrevem a forma esperada em um projeto ágil de software, e eles devem ser utilizados para prover orientação sobre como responder a mudanças e também como lidar com as incertezas surgidas ao longo do projeto. Um exemplo prático seria quando incertezas inerentes ao projeto forem encontradas, encorajando tentar algo que talvez funcione, coletar *feedbacks*, e ajustar conforme os resultados. Buscar formas e metodologias que contemplem esses princípios explanados é uma realidade do mercado atual de software. Almejando a construção de projetos de software dinâmicos, o uso da metodologia ágil *Scrum* vem ganhando cada vez mais força nas empresas de software.

### 2.1.2 *Scrum*

Criado por Ken Schwaber e Jeff Sutherland, no início da década de 90, o *scrum* é um arcabouço capaz de manter e desenvolver produtos complexos, sendo considerada uma metodologia ágil, utilizada no gerenciamento de Desenvolvimento Ágil de Software, capaz de permitir que valores, princípios e práticas forneçam a base para um processo iterativo e incremental durante todo o decorrer do projeto de software [93], [81], [15], [20].

O *Scrum* é uma metodologia ágil centrada na equipe, possibilitando a seus membros trabalharem de forma colaborativa para atingir um objetivo em comum [77]. O fato de ser um arcabouço permite que seja adaptado para viabilizar uma interação efetiva entre os membros da equipe, possibilitando aos mesmos entregar valor de negócio [64]. A Equipe *Scrum* é

composta por três papéis fundamentais: *Product Owner* (PO), Equipe de Desenvolvimento e *Scrum Master*.

- *Product Owner*: o profissional responsável por definir, elaborar e gerenciar os itens que estão dentro do *Product Backlog* (lista priorizada de itens sobre os quais o Time de Desenvolvimento trabalhará no decorrer do projeto), bem como a ordem e quais recursos que serão priorizados dentro do negócio, fazendo a ponte entre a área de negócios e equipe de desenvolvimento.
- Equipe de Desenvolvimento: os profissionais responsáveis por incrementar software potencialmente utilizável a partir de itens de *Backlog*. Normalmente são formados por uma equipe multidisciplinar. Todos os membros devem possuir conhecimentos e habilidades específicas e generalistas simultaneamente, não existindo uma divisão funcional através de papéis como analista, programador e testador. De acordo com o Guia do *Scrum*, a Equipe de Desenvolvimento deve ser composta por 3 a 9 integrantes, sem levar em consideração o PO e o *Scrum Master*.
- *Scrum Master*: o profissional responsável por assegurar que a equipe respeite e siga os valores e as práticas do *Scrum*, além de atuar como facilitador e potencializador do trabalho em equipe.

Na Figura 2.1 (adaptada deste site <sup>1</sup>), apresenta-se uma visão geral da execução do *Scrum*. O PO elabora o *Product Backlog* (PB), listas ordenadas com os requisitos necessários para desenvolver e entregar o produto final após a execução do projeto e, a cada *Sprint* (iterações), prioriza um conjunto de itens de *Backlog* a serem desenvolvidos. A equipe de desenvolvimento, por sua vez, subdivide o *Sprint Backlog* (SB), conjunto de requisitos necessários para cumprir o objetivo da *Sprint*, em tarefas técnicas que irão guiar os membros para alcançar o objetivo da *Sprint*, nas próximas duas a quatro semanas. Durante a *Sprint*, são realizadas reuniões diárias de no máximo 15 minutos, a fim de disseminar o estado atual das tarefas definidas. Ao final da *Sprint* um Incremento do produto é entregue e as novas funcionalidades são apresentadas e avaliadas na *Sprint Review* (validação das entregas da equipe e verificação dos critérios estabelecidos no planejamento que foram executados). Em seguida, todo o processo é apreciado com o objetivo de introduzir ações que venham a melhorá-lo.

<sup>1</sup><https://zappts.com.br/scrum-case-ganhos-na/>

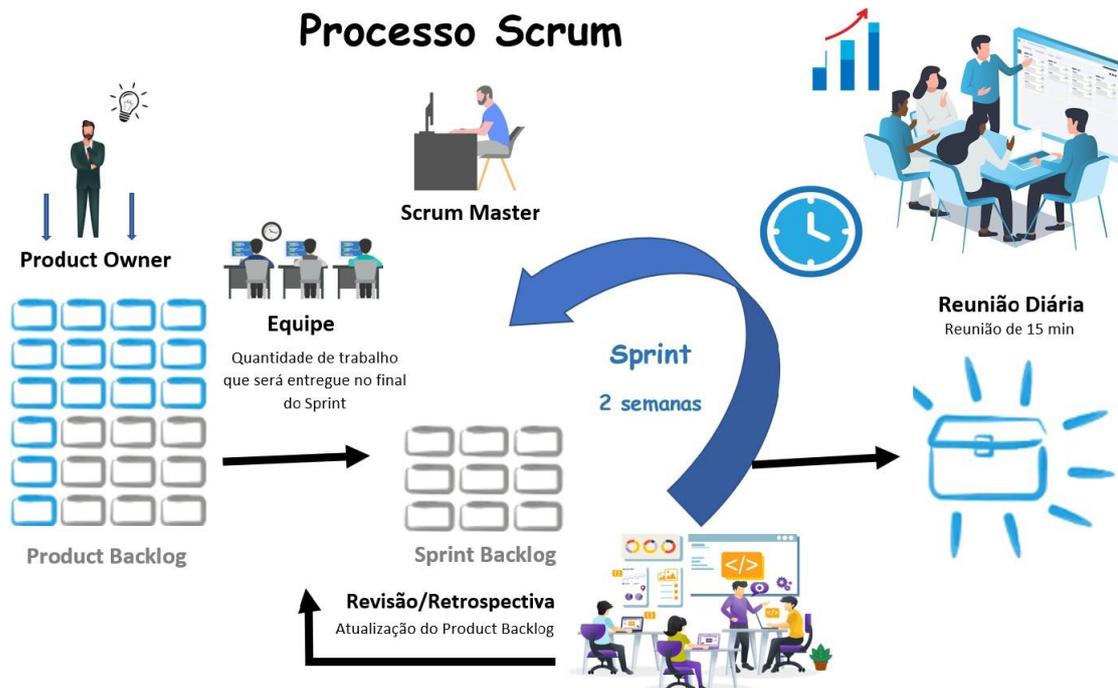


Figura 2.1: Visão geral do processo Scrum.

Fonte: Adaptado de Zappts, acessado em 2024.

## 2.2 A Psicometria na Engenharia de Software

A personalidade é geralmente vista como uma organização dinâmica, dentro da pessoa, dos sistemas psicofísicos que criam na pessoa padrões característicos de comportamento, pensamentos e sentimentos [12]. Em [32], definiu-se personalidade como um dinâmico e organizado conjunto de características possuídas por uma pessoa que unicamente influencia suas cognições, motivações e comportamentos em várias situações.

A maioria dos estudos sobre personalidade em Engenharia de Software usa testes de personalidade para identificar diferenças entre os indivíduos [106]. Em psicologia há duas categorias principais de testes de personalidade: projetiva e objetiva. Testes projetivos avaliam a personalidade individual em respostas de estímulos ambíguos, com a suposição de que a personalidade está inconsciente e que as respostas de um indivíduo revelam suas características internas [66] [87]. Testes objetivos medem personalidade por questionários de auto-avaliação, com a suposição de que a personalidade é essencialmente consciente e pode ser acessada diretamente [32].

Uma das principais visões da psicologia da personalidade é que a ela pode ser descrita por um conjunto de características, sendo um conjunto fixo de padrões de como uma pessoa se comporta, sente e pensa [106] [43] [48]. Essas características podem ser utilizadas para resumir, explicar ou mesmo prever como uma pessoa irá agir em diferentes situações. Para determinar essas características de personalidade, os analistas costumam aplicar instrumentos psicométricos [106] [13] [22]. Os instrumentos psicométricos atuam como identificadores de personalidades. Alguns dos instrumentos mais utilizados por psicólogos e treinadores são os seguintes:

- *Myers Briggs Type Indicator* (MBTI): segundo Yilmaz [106], esse instrumento é baseado na teoria junguiana e é um instrumento psicométrico bastante utilizado em pesquisas científicas. O MBTI possui quatro dimensões: (i) Extroversão/ Introversão, (ii) Sensibilidade/ Intuição, (iii) Pensamento/ Sentimento e (iv) Julgamento/ Percepção. Com base em 93 itens de escolha forçada (apenas duas opções das quais uma deve ser escolhida), um avaliador MBTI licenciado pode identificar o tipo de pessoa com base na maior pontuação para cada dimensão bipolar. Em teoria, cada um dos 16 diferentes tipos de personalidade medidos pelo MBTI pode ser visto como coleções de traços empacotados [106].
- Questionário de auto-compaixão (*Self-compassion*): é composto por 26 itens, dos quais 6 escores de subescala (previamente relatados) são computados por calcular a média das respostas dos itens de subescala. Respostas são dadas em uma escala de 5 níveis, de “Quase nunca” a “Quase sempre”. A média total das 6 subescalas indica o cálculo agregado da pontuação de auto-compaixão [106].
- Questionário de Inteligência Emocional de Traço (TEIQue): é uma parte integrante do programa de pesquisa acadêmica sobre traço emocional em teoria da inteligência, que conceitua a inteligência emocional como um traço de personalidade, localizado nos níveis mais baixos da hierarquia de personalidade [106].
- Questionário de Clima de Equipe *Team Climate Inventory* (TCI) : é uma ferramenta capaz de avaliar como os colaboradores se sentem em relação à empresa, colegas e ao seu ambiente de trabalho, no dia a dia no processo de execução de suas atividades [52].

- Modelo dos Cinco Fatores (FFM): os cinco fatores referem-se a dimensões amplas de personalidade que foram encontrados em pesquisas empíricas: Abertura (O), Consciência (C), Extroversão (E), Amabilidade (A) e Neuroticismo (N). Em descrições recentes, o fator neuroticismo é mais apropriadamente chamado de estabilidade emocional [106].

Os três primeiros instrumentos psicométricos (MBTI; *Self-compassion* e TEIQue) não têm sido mais sugeridos para estudos científicos, devido a algumas limitações que ocasionam falhas na identificação das personalidades. A maioria das pesquisas atuais aplicadas à Engenharia de Software estão fazendo uso de instrumentos que descendem do MBTI e FFM, aderindo ainda à teoria junguiana. São eles: *Big Five Factors*, validado nos estudos científicos da área da Engenharia de Software; e o *Sixteen Personality Factor Questionnaire*, que é bastante validado na indústria. Essa pesquisa fará uso de *Big Five Factors* e de uma plataforma que implementa o *Sixteen Personality Factor Questionnaire*, de forma integrada a outros instrumentos, e é muito utilizada na indústria.

### 2.2.1 *Big Five Factors* (BFF)

O BFF é um dos instrumentos mais reconhecidos pelos pesquisadores de personalidade [34]. É uma estrutura que considera cinco fatores (abertura, consciência, extroversão, amabilidade e neuroticismo) que são essenciais para classificar as diferenças individuais em termos de personalidade. Os cinco fatores são descritos a seguir:

- Abertura: é uma característica de personalidade que representa os indivíduos que buscam novas experiências e aventuras. Essas pessoas são curiosas, imaginativas e criativas.
- Consciência: indivíduos são bem organizados, sérios em lidar com problemas com senso de dever. Eles são orientados para a realização.
- Extroversão: é um traço de personalidade que representa os níveis de energia social dos indivíduos que são frequentemente encontrados como faladores, ativos e assertivos.
- Amabilidade: é um traço de personalidade que mede a bondade de um indivíduo. É provável que seja um indivíduo gentil, cooperativo, prestativo e confiante.

- Neuroticismo: indivíduos com alto neuroticismo são mais preocupados com experiências emocionais como tristeza, ansiedade, depressão. Podem ser temperamentais, com autopiedade, e demonstrarem comportamentos emocionais.

Segundo Yilmaz [106] e John [59], o BFF é considerado o instrumento preferido para avaliar cinco traços de personalidade de indivíduos com confiabilidade. Usando o *International Personality Item Pool* (IPIP) [46], teste de personalidade de cinco fatores com 50 itens, em [34] investigou-se a personalidade via conexões entre pontos de vista e comportamentos de 47 profissionais de software. No fim, concluíram que os engenheiros de software são um grupo homogêneo no que diz respeito à sua estrutura de personalidade e sugeriram que os pontos de vista da personalidade dos profissionais de software devem ser usados pelos gerentes para avaliar falhas de projeto de software.

### 2.2.2 Sixteen Personality Factor Questionnaire (16PF)

O questionário 16 Fatores de Personalidade (16PF) é um instrumento psicométrico, da mesma família do BFF, que apresenta uma medida confiável de 16 características de personalidade, descrevendo e prevendo o comportamento de uma pessoa em diversos contextos [99]. É usado para selecionar, desenvolver e motivar pessoas para fazer as organizações prosperarem [76]. Com mais de 50 anos de pesquisa, os *insights* selecionados pelo instrumento 16PF são autenticados por mais de 2.700 artigos de pesquisa independentes, revisados por especialistas, exibindo um indicador altamente confiável e preciso de comportamento futuro e presumivelmente sucesso [34].

O 16PF gera 16 tipos de personalidades, formadas por siglas geradas a partir das dicotomias emitidas pelo instrumento psicométrico [12]. As siglas são geradas a partir da combinação das letras iniciais das dez preferências psicológicas [19]. Por exemplo, INTJ é obtido de uma combinação de *IN- tuitive* (intuitivo), *T- hinking* (pensativo) e *J- udgment* (julgamento). Da mesma forma, ISTP é obtido a partir de *I- ntrover S- ion* (introversão), *T- hinking* (pensativo) e *P- erception* (perceptivo). A seguir são apresentadas cinco dicotomias (traços de personalidades) utilizadas no instrumento psicométrico aplicado no presente estudo:

- *Mente*: Extroversão; Introversão.

- Energia: Intuitiva; Confidencial.
- Natureza: Pensamento; Sentimento.
- Tática: Julgamento; Percepção.
- Identidade: Assertivo; Cauteloso.

De acordo com a combinação das características acima mencionadas, as personalidades estão organizadas nos quatro grupos seguintes:

- **Personalidades dos Analistas:** INTJ-A / INTJ-T (Pensadores criativos e estratégicos, com um plano para tudo); INTP-A / INTP-T (Criadores inovadores com uma sede insaciável por conhecimento); ENTJ-A / ENTJ-T (Líderes ousados, criativos e enérgicos, sempre dando um jeito em tudo); ENTP-A / ENTP-T (Pensadores espertos e curiosos que não resistem a um desafio).
- **Personalidades dos Diplomatas:** INFJ-A / INFJ-T (Idealistas quietos e místicos, porém muito inspiradores e incansáveis); INFP-A / INFP-T (Pessoas poéticas, bondosas e altruístas, sempre prontas para ajudar uma boa causa); ENFJ-A / ENFJ-T (Líderes inspiradores e carismáticos); ENFP-A / ENFP-T (Espíritos livres, criativos, sociáveis e entusiasmáticos).
- **Personalidades dos Sentinelas:** ISTJ-A / ISTJ-T (Indivíduos práticos e extremamente confiáveis); ISFJ-A / ISFJ-T (Protetores dedicados e acolhedores); ESTJ-A / ESTJ-T (Excelentes administradores, inigualáveis em gerenciar coisas ou pessoas); ESFJ-A / ESFJ-T (Pessoas atenciosas, sociais e populares).
- **Personalidades dos Exploradores:** ISTP-A / ISTP-T (Experimentadores práticos e ousados. mestres em todos os tipos de ferramentas); ISFP-A / ISFP-T (Artistas flexíveis e charmosos, sempre prontos para explorar e experimentar algo novo); ESTP-A / ESTP-T (Pessoas inteligentes, enérgicas e perceptivas, gostam de arriscar); ESFP-A / ESFP-T (Animados entusiastas, enérgicos e espontâneos).

## 2.3 Redes Bayesianas

De acordo com Neapolitan et al. [83], a técnica de Redes Bayesianas foi criada para representar contextos em que há um número elevado de variáveis, com o objetivo de verificar a influência probabilística que uma ou mais variáveis exercem sobre outras. Com isso, mesclando princípios de Teoria dos Grafos, Probabilidade, Ciência da Computação e Estatística, a utilização de Redes Bayesianas possibilita a representação e avaliação de contextos como os supracitados [?].

Redes Bayesianas são bastante utilizadas para formular soluções de problemas reais que envolvem risco. Alguns exemplos são:

- segurança de sistemas embarcados na indústria ferroviária [85];
- confiabilidade de veículos militares [84];
- risco de colisões no tráfego aéreo [86];
- predição de defeitos de software em produtos eletrônicos [65] [39][40] [41];
- identificação de falhas em projetos de desenvolvimento de software [89] [91];
- estimativa estratégica de indicadores no contexto de *Rapid Application Development* (RAD) [74];
- estimativa de valores de decisões no contexto de Engenharia de Software baseada em valor [78].

### 2.3.1 Definição e Representação Visual

Redes Bayesianas fazem parte da família de modelos gráficos probabilísticos e são utilizadas para representar incertezas de um domínio [88]. Em virtude da subjetividade envolvendo os conceitos explorados neste trabalho, decidiu-se fazer uso dessa técnica para representar as incertezas associadas às análises e verificação dos dados investigados.

Matematicamente, uma Rede Bayesiana,  $B$ , é a tupla  $\{G, \Theta\}$ , onde  $G$  é um Grafo Acíclico Dirigido (GAD) e  $\Theta$  o conjunto de parâmetros que quantificam a rede. No GAD

$G$ , o conjunto de nós  $V = X_1, \dots, X_n$  representa as variáveis aleatórias, e os arcos representam dependências diretas entre essas variáveis. O conjunto  $\Theta$  contém o parâmetro  $\vartheta_{x_i|\pi_i} = P_B(x_i|\pi_i)$  para cada  $x_i$  (i.e., estado possível) em  $X_i$ , onde  $\pi_i$  representa os estados dos pais  $X_i$  no GAD  $G$ .

Na Equação 2.1, define-se a distribuição de probabilidade conjunta definida por  $B$  sobre o conjunto  $V$ .

$$P_B(X_1, \dots, X_n) = \prod_{i=1}^n P_B(x_i|\pi_i) = \prod_{i=1}^n \vartheta_{x_i|\pi_i} \quad (2.1)$$

Na Figura 2.2 (adaptada deste site <sup>2</sup>), apresenta-se um exemplo de Rede Bayesiana. Os círculos representam os nós e as setas representam os arcos. As Tabelas de Probabilidade dos Nós são apresentadas ao lado de cada um dos nós. Apesar da direção dos arcos representarem uma conexão causal entre os nós, a informação pode propagar em qualquer direção [88].

### 2.3.2 Elaboração do GAD

Nesta tese, cada nó do GAD representa um fator de personalidade ou de fatores-chave que se correlaciona a esse fator que influencia no trabalho em equipe, e há um arco entre dois nós sempre que houver uma relação direta entre os dois. Esse arco está direcionado para o nó influenciado na relação e cada fator-chave possui uma quantidade de estados possíveis, além de uma probabilidade associada a cada estado. Assim, conforme proposto por Perkusich *et al.* [89], cada nó representa um conjunto de tuplas  $N = \{(s_1, p_1), \dots, (s_{|N|}, p_{|N|})\}$ , onde  $s_i$  é um estado possível do nó e  $p_i$  é a probabilidade associada a esse estado. O conjunto de fatores-chave é apresentado como  $F = \{N_1, \dots, N_{|F|}\}$ . O conjunto de arcos, por sua vez, é apresentado como  $R = \{(N_j, N_k) \mid N_j \subset F \wedge N_k \subset F\}$ , onde  $N_j$  é ponto inicial do arco e  $N_k$  o ponto final.

Diante disso, para finalizar a primeira etapa da construção de uma Rede Bayesiana, é importante que se encontre todos os elementos dos conjuntos  $F$  e  $R$ . Para descobrir todos os elementos de  $F$ , é fundamental detectar os fatores-chave  $N_\sigma$  e, para cada um desses fatores,

<sup>2</sup><https://www.pngegg.com/pt/png-todne>

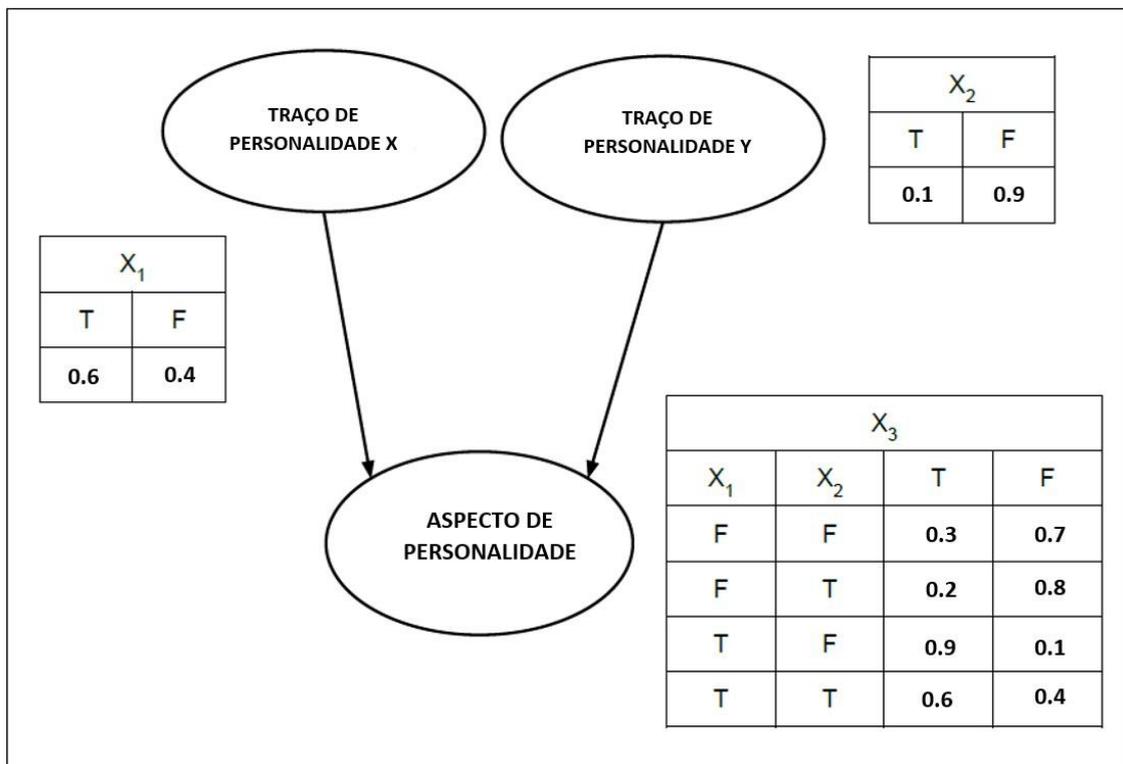


Figura 2.2: Exemplo de modelo gráfico de uma Rede Bayesiana.

Fonte: Adaptado de PNGEGG, acessado em 2024.

todos os seus possíveis estados  $s_i$  e probabilidades associadas  $p_i$ , onde  $a \leq |F|$  e  $i \leq |N_a|$ . Finalmente, para descobrir todos os elementos do conjunto  $R$ , é necessário detectar todas  $f_j$  e  $f_k$ , onde  $f_j$  e  $f_k \in F$ .

Portanto, pode-se dividir a etapa de construção do DAG em dois sub-problemas: detectar os elementos de  $F$  e  $R$ , e detectar os elementos de  $N$ . Assim, esse primeiro sub-problema desta etapa diz respeito à detecção desses fatores e os relacionamentos entre eles. No segundo sub-problema, o foco é em detectar os possíveis estados, além de suas probabilidades, para cada nó do GAD.

### Definição das Tabelas de Probabilidade dos Nós

Por mais que o uso das Redes Bayesianas seja voltado para a resolução de problemas reais relacionados com risco e subjetividade, a sua utilização ainda é limitada devido à dificuldade em estabelecer as Tabelas de Probabilidades dos Nós. Existem duas formas de se coletar dados para definir as Tabelas de Probabilidades dos Nós de uma Rede Bayesiana: opinião de especialistas ou por base de dados. Dessa forma, é difícil encontrar uma base de dados adequada para um cenário específico de um problema prático. Por outro modo, a definição das Tabelas de Probabilidades dos Nós com a contribuição de especialistas requer bastante esforço (e.g., definir Tabelas de Probabilidades dos Nós para nós com um número muito alto de estados ou alta quantidade de pais, pois a quantidade de linhas de uma Tabela de Probabilidades dos Nós aumenta exponencialmente em função da quantidade de pais do nó em questão). De acordo com Fenton *et al.* [38], caso não se leve em consideração a definição das tabelas de probabilidade de nós, poderão surgir vários tipos de inconsistências no modelo.

Existem muitos métodos para facilitar a diminuição da complexidade e codificar a experiência de especialistas em grandes Tabelas de Probabilidades dos Nós. Noisy-OR [58] e Noisy-MAX [25] são dois exemplos desses métodos. Noisy-OR só pode ser aplicado a nós booleanos, e Noisy-MAX não possibilita modelar o intervalo de relacionamentos de que precisamos nesta tese. Das [23] propôs um algoritmo para popular as Tabelas de Probabilidades dos Nós que visa diminuir o tempo de duração para adquirir conhecimento de especialistas. Perkusich *et al.* [90], em seu estudo, apresenta um algoritmo cuja finalidade é ordenar os nós pais com base em sua relevância para o nó filho. Logo após, com os nós pais ordenados por

relevância, deve-se elaborar as funções ponderadas com base na relevância dos nós pais e com isso poder aplicá-las como funções de probabilidade dos nós.

Em contrapartida, Fenton *et al.* [38] sugere uma abordagem que utiliza Nós Ranqueados. Nessa abordagem utilizou-se uma distribuição normal duplamente truncada (TNormal) que usa como média um tipo de função ponderada em função dos valores dos nós pais. Essa distribuição é baseada em quatro parâmetros:  $\mu$ , média (i.e., tendência central);  $\sigma^2$ , variância (i.e., confiança dos resultados);  $a$ , limite inferior (i.e., 0); e  $b$ , limite superior (i.e., 1). Essa distribuição permite que quem a utilize modele uma variedade de formas (i.e., relacionamentos). Por exemplo: uma distribuição uniforme ( $\sigma^2 = \infty$ ) e distribuições muito enviesadas ( $\sigma^2 = 0$ ). Na Figura 2.3 (adaptada deste site <sup>3</sup>), apresentam-se alguns exemplos de funções TNormal.

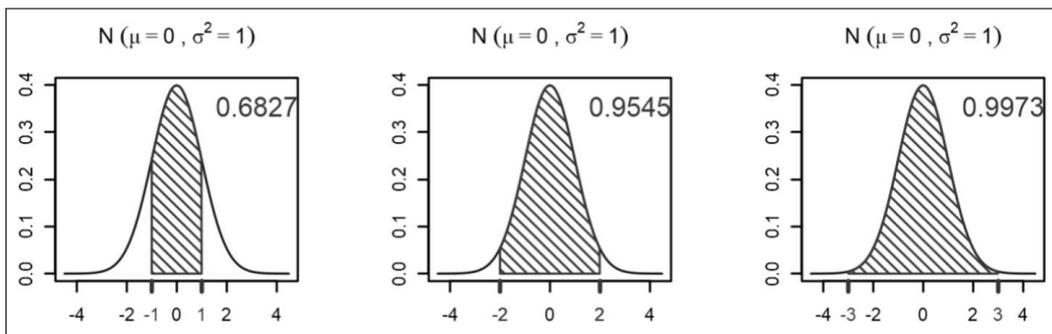


Figura 2.3: Exemplos de Funções TNormal.

Fonte: Adaptado de UFSC, acessado em 2024.

Na abordagem apresentada, é definido por uma função ponderada baseada nos nós pais. Há quatro tipos de funções ponderadas: média ponderada (WMEAN), mínimo ponderada (WMIN), máximo ponderada (WMAX) e uma última função que mescla a WMIN e a WMAX (MIXMINMAX). De acordo com os autores, essas funções são necessárias na representação dos tipos de relações para definir as Tabelas de Probabilidades dos Nós. Na Figura 2.4, disponível em: <sup>4</sup>, apresentam-se exemplos de Tabelas de Probabilidades dos Nós calculadas com essas funções. No entanto, apesar de WMEAN e MIXMINMAX conterem os mesmos valores, há uma diferença entre elas. A função WMEAN calcula a média ponderada

<sup>3</sup><https://www.inf.ufsc.br/~andre.zibetti/probabilidade/normal.html>

<sup>4</sup><https://www.researchgate.net/publication/317962347>

*m\_etodo\_para\_implementation\_redes\_bayesianas\_baseadas\_em\_nos\_an*

rada dos nós pais, com base nos pesos de cada nó pai, e a função MIXMINMAX mescla as funções WMIN e WMAX, também com base nos pesos dos nós pais.

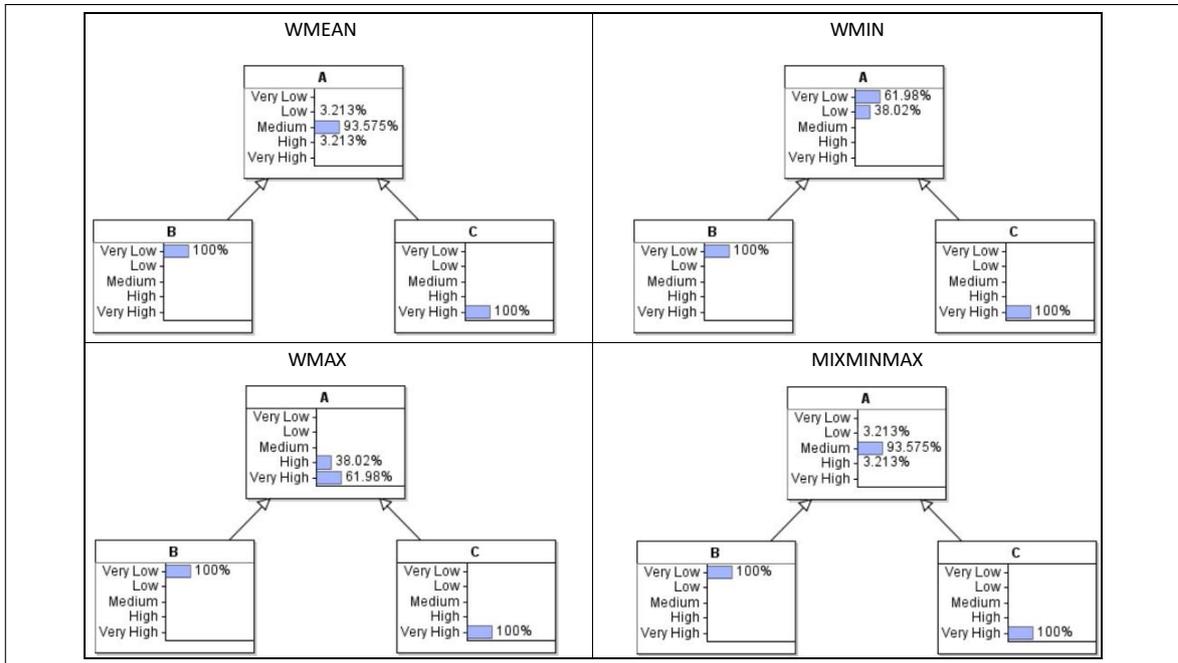


Figura 2.4: Exemplos das Funções Ponderadas.

Fonte: Researchgate, acessado em 2024.

Para realizar a definição da função que deverá ser utilizada, o indivíduo que está construindo o modelo deve definir perguntas para coletar respostas e definir as Tabelas de Probabilidades dos Nós. Tomando como base a Rede Bayesiana representada na Figura 2.5, um exemplo de pergunta seria: “Se o estado do nó *introvertido* for Muito Alto e o estado do nó *extrovertido* for Muito Baixo, qual o valor esperado para o nó *mente*?”. Fazendo uso das respostas obtidas, quem está construindo a Rede Bayesiana deverá definir qual a função e quais os pesos adequados para definir as Tabelas de Probabilidades dos Nós. A variância deve ser definida empiricamente e deve refletir a confiança dos especialistas nos resultados.

Porém, a base da abordagem proposta por Fenton *et al.* [38] está relacionada ao mapeamento dos estados e dos nós em uma escala numérica. Logo, quanto menos precisa a tendência central do nó filho, mais vaga será a distribuição da função atribuída. Como forma de mitigar esses problemas, Laitila e Virtanen [70] apresentam uma abordagem similar. Entretanto, nessa abordagem, em vez do especialista avaliar a função de probabilidade de um

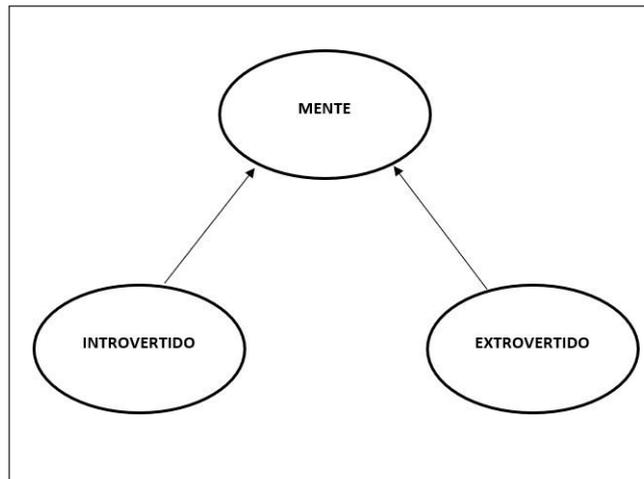


Figura 2.5: Exemplo de Nó Filho com Dois Pais.

Fonte: Autor, 2024.

determinado nó filho atribuindo a qual dos estados desse nó a tendência central corresponde, são atribuídas probabilidades para cada um dos estados do nó filho - a soma dessas probabilidades deve ser igual a 1. Os autores defendem que essa abordagem provê uma transparência maior na elicitação dos pesos dos nós pais na função ponderada.

## 2.4 Considerações Finais do Capítulo

Neste capítulo foram apresentados os principais conceitos que compõem a base teórica deste trabalho. Foram apresentadas as definições de Desenvolvimento Ágil de Software (DAS), psicometria aplicada à Engenharia de Software e Redes Bayesianas.

No Capítulo 3, aprofundam-se alguns destes conceitos ao abordar os vários trabalhos encontrados na literatura considerados relacionados a esta tese.

# Capítulo 3

## Trabalhos Relacionados

Há poucos estudos voltados à personalidade associada ao gerenciamento de equipes de trabalho, no âmbito da Engenharia de Software, na literatura. O desafio se dá pelo fato de ainda não se ter uma ferramenta ou abordagem bem difundida que facilite ou auxilie o gerenciamento de trabalho em equipe. Diante desse fato, algumas pesquisas trabalham formas de identificação de personalidade de trabalho em equipe. Neste capítulo são apresentadas as pesquisas relacionadas ao trabalho proposto.

Na literatura, o número de estudos aplicados a entender o melhor método para identificar as personalidades de equipes de trabalho vem aumentando ao longo dos anos. Os trabalhos utilizam os mais variados instrumentos psicométricos aplicados nos estudos científicos, que por sua vez auxiliam na identificação do perfil dos membros das equipes de trabalho que se almeja gerenciar.

Neste capítulo, os estudos são apresentados em duas seções: abordagens aplicadas à personalidade; e instrumentos psicométricos mais utilizados.

### 3.1 Abordagens Aplicadas à Personalidade

Em um estudo descrito em [106], analisou-se a relação entre os instrumentos psicométricos e programação de computadores. Foram listados alguns estereótipos sobre como são os programadores e o que os atrai para o campo da Engenharia de Software. Os autores estereotiparam um perfil de profissionais com personalidades de características criativas e ao mesmo tempo tranquilos para situações inusitadas surgidas ao longo de um projeto de

software. Não foi apresentada validação estatística das descobertas.

No estudo descrito em [32], introduziu-se uma metodologia que relaciona personalidade, habilidades e papéis de software para a integração das equipes. Porém, o estudo não atingiu os objetivos devido às limitações de tamanho da amostra e dados estatísticos.

No estudo apresentado em [49] foram propostas diretrizes que possibilitam o uso de instrumentos psicométricos existentes e o desenvolvimento de novos, de acordo com o segmento analisado. Os autores buscaram entender por que e como instrumentos psicométricos são validados e como o desenvolvimento de novos questionários psicometricamente validados são mais adequados para o domínio de Engenharia de Software. Os autores identificaram uma lacuna em seu estudo, pontuando que não há consenso generalizado sobre como medir a produtividade dos desenvolvedores ou seus principais antecedentes pelo fato da grande maioria dos pesquisadores usarem escalas de produtividade simples e não validadas.

Já no estudo apresentado em [12], os autores apontam que em trabalhos relacionados à Engenharia de Software onde a análise multivariada foi aplicada, não foram encontradas relações ou apenas um fator de personalidade que pudesse ser levado em consideração. Esta análise usa todos os atributos em conjunto, a fim de identificar homogeneidade, subconjuntos e revelar agrupamentos naturais (ou *clusters*).

No estudo apresentado em [76], indica-se que a psicologia aplicada na programação possui carência de pesquisas, e que estudos aplicados aos fatores humanos, sociais e psicológicos do programador em diferentes áreas computacionais, podem influenciar a qualidade e desempenho da equipe. Estudos que avaliem a forma comportamental de como relacionar aspectos psicológicos do programador com outros colegas de profissão podem levantar aspectos importantes que influenciam no desempenho de uma equipe em desenvolvimento. Com isso, reforça-se a importância deste estudo em analisar o mix de personalidades das equipes de trabalho.

De acordo com o estudo apresentado em [45], é preciso ter uma variedade de *soft skills* e personalidades para resolver os problemas relacionados ao desenvolvimento de software. Os autores apontaram que as organizações seriam bem mais representadas por seus profissionais se elas diversificassem os estilos ou personalidades de seus engenheiros de software. Eles afirmaram que os projetos na área da Engenharia de Software possuem poucos profissionais que sabem trabalhar em equipe e que a diversidade na equipe em termos de tipo psicológico

poderá contribuir para alcançar, a partir de esforços combinados de uma variedade de processos mentais, os melhores desempenhos durante o processo de desenvolvimento do projetos de software. O resultado do estudo reforça a importância da abordagem proposta nesta tese, pois a mesma contempla as personalidades e fatores-chave, ou seja além das *soft skills* também é contemplado os *hard skills*, justamente pelos fatores-chave abordarem ambos com suas relações das equipes de trabalho.

No estudo apresentado em [50], os autores abordaram uma compreensão significativa e profunda dos aspectos humanos da Engenharia de Software, quando se trata de equipes de trabalho, fornecendo uma introdução à teoria psicométrica para a avaliação de instrumentos de medição. A contribuição para esta tese foi significativa, mesmo o estudo não sendo focado no contexto ágil, mas pelo fato do estudo incentivar a investigação na Engenharia de Software, no sentido da adoção de uma ferramenta que contribua para medição e análise de perfis de personalidade. No caso desta tese, aderiu-se à criação e análise de Redes Bayesianas, por tratar relações causais com dados subjetivos como, por exemplo, a personalidade. Além disso, o trabalho reforçou o uso de *guidelines* como um facilitador de análise e interpretação de dados subjetivos.

No estudo apresentado em [17], os autores realizaram um mapeamento sistemático abordando a formação de equipes em Engenharia de Software, realizaram análises e sintetizaram a importância da formação de equipes de trabalho na influência do gerenciamento de projetos de software. Nesse estudo, os autores constataram um uso predominante de abordagens que combinam técnicas de busca e otimização com atributos técnicos no momento de formação de equipes. Para esta tese, esse estudo ajudou a entender a relevância de que atributos não técnicos como, por exemplo, a personalidade das equipes de trabalho, poderiam contribuir também para o gerenciamento de equipes de trabalho de projetos de software.

No estudo descrito em [31], os autores relacionaram o papel da personalidade e dos fatores de trabalho com a eficácia de equipes no desenvolvimento de software. A relação feita não possibilitou uma análise conclusiva do estudo. Porém, os autores perceberam que a falta de informação quanto aos projetos de software pode influenciar na eficácia, e que o estudo das personalidades ainda precisa ser amadurecido, havendo a necessidade de se realizarem mais pesquisas aplicadas a essa temática. Para esta tese, o estudo teve sua relevância por expor as dificuldades encontradas na avaliação das personalidades e, conseqüentemente, por

ter trazido a eficácia como um fator aplicado nas equipes de trabalho.

Em [8], apresenta-se uma versão melhorada de um arcabouço chamado de ASEST (*Agile Software Engineers Stick Together*), que visa desenvolver a coesão da equipe, levando um melhor aprendizado das equipes de estudantes de Engenharia de Software. Durante o estudo, os autores abordaram traços de personalidade dos estudantes, almejando a resolução de conflitos e interdependência de tarefas identificadas como as mais relevantes. Para esta tese, o estudo teve sua importância por trabalhar traços de personalidade e a relação com a coesão das equipes, ponto esse utilizado e aplicado nas Redes Bayesianas desenvolvidas nesta tese.

No estudo descrito em [53], trabalhou-se a influência dos aspectos humanos nas atividades relacionadas à engenharia de requisitos, focando a perspectiva dos profissionais de software em sua demografia, pontos de vista, compreensão das tecnologias, estilos de trabalho, capacidades de comunicação e colaboração. Para esta tese, o estudo teve sua relevância pois enfatizou a importância de aspectos humanos, como a personalidade, serem fatores altamente influentes em equipes de trabalho em atividades relacionadas à Engenharia de Software.

O estudo apresentado em [35] aborda uma introdução metodológica com diretrizes aplicadas na Engenharia de Software comportamental. Nele é destacada a teoria da psicologia como meio facilitador para o desenvolvimento sistemático e sólido para uma melhor adoção de instrumentos psicométricos capazes de avaliar as personalidades dos indivíduos. Os autores destacaram a importância da mudança cultural nas pesquisas de Engenharia de Software em direção à adoção de métodos que ajudem a melhorar a qualidade de estudos direcionados a engenharia de software comportamental. Com isso, é possível destacar a relevância desta tese que dá continuidade aos estudos das personalidades no âmbito da Engenharia de Software.

O estudo apresentado em [6] explora a dificuldade de análise e medição do comportamento do engenheiro de software, enfatizando a importância de estudos aplicados a ciências comportamentais. Os autores defendem a necessidade de métodos holísticos que integram medidas quantitativas, como o uso de instrumentos psicométricos, para avaliar o progresso e uma compreensão mais profunda e analítica no contexto da Engenharia de Software. O estudo reforça o foco da análise desta tese quanto à importância do uso de instrumentos

psicométricos para análises de personalidade no contexto da Engenharia de Software.

## 3.2 Instrumentos Psicométricos mais Utilizados

O estudo apresentado em [94] avaliou o impacto dos traços de personalidade e valores culturais aderidos por empresas de desenvolvimento de software que influenciam a eficácia e o clima das equipes, visando explorar contextos sociais e psicológicos dos membros investigados. Na investigação foi aplicado o instrumento psicométrico de cinco fatores *Big Five Factor*, e um questionário de avaliação de clima de equipe. Como resultado, os autores concluíram que o impacto negativo causado por diferentes traços de personalidade e culturais pode ser reduzido melhorando a eficácia da coordenação da equipe usando motivação eficaz. Esse resultado reforça a importância da aplicabilidade da abordagem proposta nesta tese, capaz de ajudar no gerenciamento de equipes composta por traços de personalidades distintos capazes.

O estudo apresentado em [69] analisou as personalidades de dois grupos de indivíduos: um grupo do âmbito acadêmico e outro formado por profissionais já atuantes em empresas. Para esse estudo foi utilizado o instrumento psicométrico de cinco fatores, *Big Five Factor*, e o teste T de amostras independentes. Os resultados desse estudo possibilitou um mapeamento das ações tomadas para atingir resultados, incluindo cronograma de projetos. Porém o mesmo não fez nenhuma referência à criação ou à aplicação de uma abordagem capaz de gerir tais ações que podem influenciar na qualidade do trabalho em equipe, como a proposta nesta tese.

O estudo apresentado em [52] explorou a relação entre os traços de personalidades e percepções de clima de equipe com profissionais atuantes em projetos ágeis de software. Foram aplicados os instrumentos psicométricos de cinco fatores, *Big Five Factor*, e o 16PF, além de um questionário de avaliação de clima de equipe. Os resultados das análises de correlação mostraram associações estatisticamente significativas e positivas entre traços de personalidade e clima da equipe, porém limitadas na determinação da melhor forma de condução das equipes ágeis analisadas. Esse resultado reforça a importância da abordagem proposta nesta tese, que faz uso das redes bayesianas, que possibilitarão a representação da relação entre variáveis contidas nos traços de personalidade e suas dependências com os fatores-chave.

O estudo apresentado em [5] traz uma revisão sistemática da literatura que abordou a avaliação da relação do esgotamento profissional das equipes de trabalho por meio da relação dos traços de personalidade. Foi aplicado o instrumento psicométrico de cinco fatores, o *Big Five Factor*, como meio de coleta das personalidades. Os resultados obtidos mostraram que os traços de personalidade estavam intimamente relacionados ao risco de esgotamento profissional dos membros das equipes. O estudo reforçou em suas conclusões a importância de estudos que pudessem avaliar os fatores de personalidades contidas nas equipes de trabalho. Essa análise reforça a importância e relevância da abordagem aplicada nesta tese.

O estudo apresentado em [102] explorou a relação entre os traços de personalidade e clima de equipes ágeis, possibilitando uma avaliação repetida em uma mesma empresa. Foi aplicado o instrumento psicométrico de cinco fatores, o *Five Factor Model (FFM)*, e o questionário de avaliação de clima de equipe, o *Team Climate Inventory (TCI)*. Os resultados obtidos permitiram estudar o efeito de cinco fatores de traços de personalidade sobre as dimensões do clima da equipe, aplicando técnicas de correlação, regressão e meta-análise para poder avaliar os dados coletados. Segundo o estudo, os gerentes de projetos que montam as equipes *Scrum* devem mitigar variáveis de personalidade para melhorar o clima das equipes durante o processo de desenvolvimento dos projetos de maneira a não prejudicar a coesão das equipes. O estudo deixa a lacuna da importância de uma abordagem que trate o fator-chave “coesão”, avaliado no estudo, de maneira que o mesmo possa ser compreendido por parte dos gestores das equipes de trabalho com base nos traços de personalidade dos indivíduos que compõem as equipes. Isso reforça a importância das análises que são contempladas nesta tese.

O estudo apresentado em [50] faz uma análise dos instrumentos psicométricos que podem ser aplicados em pesquisas na Engenharia de Software. Os autores abordaram no estudo os seguintes instrumentos psicométricos: MBTI, 16 PF e *Big Five Factor*, todos direcionados aos cinco fatores de personalidade. Também foi utilizado o Modelo de Aceitação de Tecnologia (TAM) para avaliar o desempenho psicométrico dos instrumentos e seu uso na pesquisa em Engenharia de Software. O estudo reforça a relevância da escolha dos instrumentos aplicados nesta tese.

O estudo apresentado em [54] aborda o impacto das análises das personalidades em atividades relacionadas à engenharia de requisitos. Os perfis de personalidade dos membros

das equipes de trabalho foram coletados usando a ferramenta de avaliação IPIP-NEO 120, desenvolvida com base no modelo padrão de cinco fatores de personalidade, o *Big Five Factor*. Os resultados destacaram a relevância de estudos que buscam gerenciar o impacto das personalidades diversas dos membros de equipes em atividades relacionadas à engenharia de requisitos, investigando os impactos em diferentes contextos da Engenharia de Software. Isso reforça a escolha do instrumento psicométrico aplicado nesta tese, bem como o contexto no qual a mesma se encontra, abrangendo não somente uma função mas toda uma equipe de trabalho envolvida no desenvolvimento de um projeto de software.

O estudo apresentado em [66], usando o instrumento psicométrico FFM, foi aplicado com alunos de Mestrado em Engenharia de Software na *Chalmers University of Technology* e *University of Gothenburg*, em *Gothenburg*, Suécia. O autor identificou as características e para quais funções, no âmbito da Engenharia de Software, esses alunos teriam aptidão de acordo com suas personalidades. No estudo, foi indicado que analistas de software devem ter extroversão e agradabilidade como principais traços de personalidade; *designers* de software devem ser altamente agradáveis e abertos à experiência; desenvolvedores de software devem ser extrovertidos, abertos à experiência e agradáveis; testadores de software devem ter abertura para experiência e conscientização; enquanto engenheiros de manutenção de software devem ter abertura à experiência e conscientização como características dominantes de personalidade.

De acordo com o estudo descrito em [19], são dignos de reaplicação os estudos em que as técnicas *fuzzy* e análise de árvores de decisão foram aplicadas, utilizando métodos estatísticos avançados e o instrumento psicométrico FFM utilizado em pesquisas científicas. Esse instrumento foi submetido a pesquisas e atraiu elogios e críticas. Segundo os autores, alguns psicólogos apontaram que o mesmo não apresenta um escopo ao não cobrir traços de personalidade adicionais, sendo criticado por não ser baseada em teoria subjacente e sim construídas a partir de evidências empíricas de traços observados. Diante disso, o FFM não foi aplicado nesta tese.

No estudo apresentado em [103], os autores afirmaram que o desempenho de uma equipe não depende apenas da personalidade da equipe, mas também dos efeitos interativos do clima da equipe. O estudo investigou a associação entre os traços de personalidades do instrumento psicométrico FFM e a percepção do clima nas equipes de software. Para a análise do clima da

equipe, os pesquisadores utilizaram o *Team Climate Inventory* (TCI) - Teste Padrão de Clima Organizacional. Os autores utilizaram o FFM como instrumento psicométrico para obter as personalidades. Já nesta tese, foram analisados dois instrumentos: BFF e uma ferramenta que fornece uma implementação adaptada do 16PF, que também fazem parte da família dos cinco fatores, porém são versões que detalham os traços de personalidade de uma maneira mais compreensiva e com subjetividade mais abrangente.

No estudo descrito em [34], observou-se que engenheiros de software, sejam eles recém-formados ou ainda na universidade ou após vários anos de experiência em desenvolvimento de software, diferem significativamente em suas personalidades e que as diferenças de personalidade podem ser ligadas para trabalhar preferências em Engenharia de Software, implicando que a personalidade pode ser usada para ajudar a configurar ambientes de trabalho com melhor desempenho e organização de projetos. O estudo utilizou FFM como instrumento psicométrico para coleta de personalidades, o que gera uma ameaça à validação dos traços de personalidade dos engenheiros de softwares, pois esse instrumento leva em consideração apenas evidências empíricas, não subjetivas.

No estudo apresentado em [43], ao se comparar as medidas de tendência de personalidade central na Engenharia de Software (personas introvertidos, com táticas aplicadas a raciocínio lógico e dificuldade de comunicação), utilizando o instrumento psicométrico FFM na amostra coletada em sua pesquisa, pôde-se observar que o nível de consciência, no que tange a análise comportamental, foi relativamente maior dentro da amostra de profissionais. A consciência foi seguida por traços de personalidade como: amabilidade, extroversão, abertura à experiência e neuroticismo. Investigando estudos anteriores, os autores identificaram que indivíduos que possuem um maior nível de consciência tendem a gerar impacto positivo no comportamento estresse-saúde e esse fator também pode vir a contribuir para a percepção da satisfação no trabalho. O estudo também fez uso do FFM, o que por sua vez pode implicar diretamente nos traços de personalidade, por não abranger características adicionais dos profissionais avaliados.

Em [44], os níveis mais altos de segurança participativa, observados nas equipes que foram analisadas no estudo, indicaram que os indivíduos apresentaram maiores tendências para evitar conflitos cognitivos que possam surgir durante as discussões no processo de desenvolvimento de software. Porém o estudo utilizou o MBTI como instrumento psicométrico

para analisar as faixas da função do programador e, com isso, os dados coletados podem ser considerados não tão fidedignos, pois esse instrumento sofreu inúmeras críticas quanto as suas análises enviesadas da interpretação das subjetividades dos traços de personalidades.

Em [36], foram avaliados instrumentos psicométricos na pesquisa de Engenharia de Software sobre personalidade. No contexto do estudo, enfatizou-se o quanto os estudos relacionados à Engenharia de Software concentram-se principalmente em processos e ferramentas, tornando os fatores humanos sub-representados. Foi fornecida uma visão geral sobre os instrumentos psicométricos MBTI e FFM. Para esta tese, o estudo ajudou a entender o porquê de não se usar mais ambos os instrumentos, sob críticas surgidas ao longo dos anos, e com isso reforçando a qualidade dos instrumentos BBF e 16PF.

No estudo descrito em [102], foi explorada a relação entre traços de personalidade e clima da equipe ágil, agregando resultados de um estudo replicado duas vezes em uma empresa de telecomunicações. O instrumento psicométrico utilizado no estudo foi o FFM e as dimensões do clima da equipe. Porém, esse instrumento psicométrico é bastante criticado por não contemplar traços de personalidades adicionais, indo contra a teoria subjacente e focando apenas em evidências empíricas. Com isso, o estudo deixa essa lacuna quanto à validação dos dados analisados. Para esta tese, o estudo teve sua importância pois os resultados obtidos mostraram que os traços de personalidade influenciam no clima da equipe e, consequentemente, na qualidade de trabalho. Isto torna relevante a análise do mix de personalidades aplicado no gerenciamento de equipes de trabalho de projetos ágeis.

No Quadro 3.1, são apresentados os principais resultados e referências que contribuíram e reforçaram a importância da escolha dos instrumentos psicométricos e ferramentas, bem como a criação das diretrizes, utilizados nesta tese.

**Quadro 3.1: Principais Referências Encontradas**

| Título  | Relevância |
|---|------------|
| The impact of personality traits and cultural values on coordination effectiveness:<br>A study of software development teams effectiveness [Shameem et al, 2024].               | Alta       |
| The analysis of Big Five factor personality between Indian academic and industry sector [Kumar et al, 2024].  | Alta       |
| Investigating the relationship between personalities and agile team climate:<br>A replicated study [Guimaraes et al, 2024].   | Alta       |
| Big five model personality traits and job burnout: a systematic literature review [Angelini et al, 2023].   | Alta       |
| Exploring the relation between personality traits and agile team climate Aggregating<br>results from a twice replicated study in a telecom company [Vishnubhotla et al, 2024].  | Alta       |
| Psychometrics in behavioral software engineering: A methodological introduction with guidelines [Graziotin et al, 2021].  | Alta       |
| What's Personality Got to Do with It? A Case Study on the Impact of Personality on<br>Requirements Engineering-related Activities [ Hidellaarachchiet al, 2024].                | Alta       |
| Links between the personalities, views and attitudes of software engineers [ Feldt, 2010].  | Alta       |
| Personality, emotional intelligence and work preferences in software engineering:<br>An empirical study [Kosti et al, 2014].  | Alta       |
| Forty years of research on personality in software engineering: A mapping study [Cruz et al, 2015].   | Alta       |
| Investigating the Impact of Team Formation by Introversiion/Extraversiion in<br>Software Projects [V.Garousi, and A, Tarhan, 2018].   | Alta       |
| Balancing the personality of programmer: Software development team composition [Gilal et al, 2016].   | Alta       |
| Investigating the Relationship Between Personalities and Agile Team Climate<br>of Software Professionals in a Telecom Company [Vishnubhotla et al, 2020].                       | Alta       |
| Exploring the relation between personality traits and agile team climate:<br>Aggregating results from a twice replicated study in a telecom company [Vishnubhotla et al, 2024]. | Alta       |
| Psychometric instruments in software engineering research on personality: Status quo after fifty years [Felipe et al, 2023].  | Alta       |

### 3.3 Considerações Finais do Capítulo

Neste capítulo foram apresentadas algumas abordagens aplicadas no contexto da análise do perfil comportamental de equipes de trabalho e também foram descritos os instrumentos psicométricos mais aplicados nos estudos.

Diante das análises feitas dos trabalhos relacionados com a temática abordada nesta tese, pôde-se perceber que ainda existem poucas pesquisas aplicadas no estudo da personalidade no âmbito da Engenharia de Software, principalmente na avaliação dos tipos de personalidade das equipes de trabalho no dia a dia dos projetos de software.

Instrumentos psicométricos como MBTI, FFM e BFF foram bastante utilizados ao longo dos anos para captação e identificação das personalidades, dentre outros instrumentos, como por exemplo o TCI, utilizado em [103] para avaliar o clima das equipes de trabalho.

O uso de ferramentas e técnicas aplicadas nas análises das personalidades ainda não é

---

tão comum no âmbito da Engenharia de Software. É perceptível que a preocupação com computação centrada no ser humano vem ganhando espaço nas pesquisas ao longo dos anos, bem como estudos empíricos em computação colaborativa e social.

De forma geral, os estudos apresentados neste capítulo foram utilizadas como *benchmark* para elaboração e definição da abordagem proposta nesta tese. As dificuldades de utilização e adaptação das abordagens citadas motivaram a modelagem de uma nova Rede Bayesiana aplicada à personalidade no apoio ao gerenciamento do trabalho em equipe.

# Capítulo 4

## Estudo Exploratório

Neste capítulo, inicialmente, apresenta-se o processo de identificação dos instrumentos e abordagens utilizados na literatura (Seção 4.1), com o objetivo de responder à questão de pesquisa **QP<sub>1</sub>**. Foi realizado um estudo exploratório no qual buscou-se identificar os instrumentos psicométricos mais utilizados na identificação das personalidades, e as abordagens aplicadas com os dados coletados por esses instrumentos.

O estudo exploratório facilita a identificação do objeto de estudo, possibilitando a familiarização da investigação detalhada, de modo que os estudos possam ser projetados com maior compreensão e precisão, permitindo escolhas de técnicas que melhor se adéquem para a pesquisa, facilitando a investigação [73].

### 4.1 Identificando os instrumentos e abordagens existentes

Nesta seção, tem-se como objetivo responder à seguinte questão de pesquisa definida no Capítulo 1:

- **QP<sub>1</sub>**: Quais são os instrumentos e abordagens mais utilizados na literatura de Engenharia de Software que utilizam informações de personalidade de membros de equipes de trabalho?

Para identificação dos instrumentos e abordagens existentes, foi realizado um estudo exploratório de acordo com as diretrizes do método *Snowballing* [105]. Nesse procedimento, o primeiro passo é a definição de um conjunto inicial de artigos, conhecido como *Start Set*.

Um *Start Set* representativo pode ser obtido com o auxílio de uma ferramenta de busca, como, por exemplo, o Scopus [105].

O uso de uma ferramenta de busca é uma alternativa para se evitar vieses provenientes de editoras específicas, uma vez que os artigos retornados não são atrelados a nenhuma base específica [105]. Uma vez definido o *Start Set*, incluindo apenas artigos que farão parte da análise final, inicia-se a primeira iteração, a qual é composta pelos processos de *Backward* e *Forward Snowballing*, para trás e para a frente, para expandir a cobertura de busca.

No *Backward Snowballing*, são extraídas as referências dos artigos do *Start Set*. O *Forward Snowballing* refere-se à identificação de novos artigos com base naqueles que citam o artigo que está sendo examinado, recurso conhecido como rastreamento de citações [37]. Em seguida, obedecendo aos critérios de seleção pré-definidos, os artigos são escolhidos. O *design* do processo adotado no estudo exploratório é ilustrado na Figura 4.1.

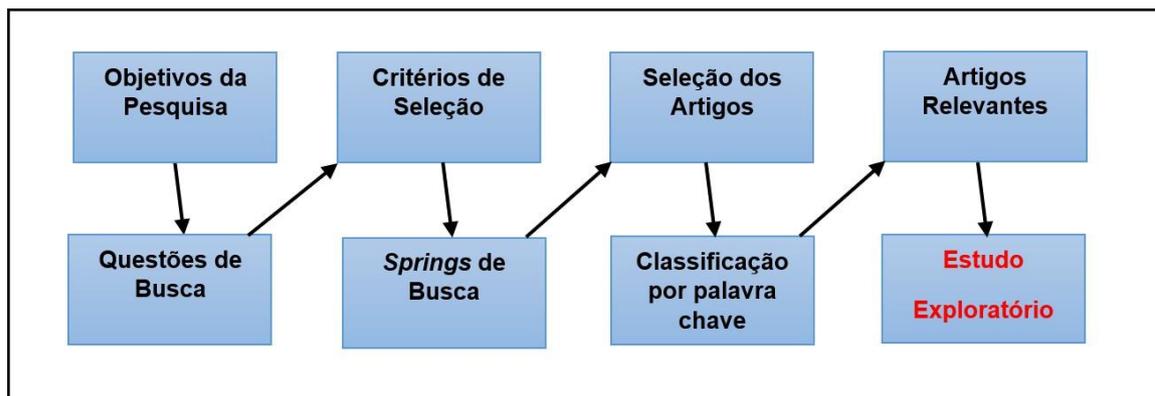


Figura 4.1: *Design* do Estudo Exploratório.

Fonte: Autor, 2024.

### 4.1.1 Objetivo da pesquisa

Neste estudo exploratório, o objetivo geral foi o seguinte:

- Identificar os artigos científicos que realizaram estudos sobre as personalidades aplicadas em equipes de trabalho de projetos ágeis de software.

Os objetivos específicos foram os seguintes:

- Identificar nos artigos científicos os instrumentos psicométricos utilizados na identificação das personalidades das equipes de trabalho de projetos ágeis.
- Identificar nos artigos científicos os métodos utilizados para gerir as personalidades identificadas das equipes de trabalho de projetos ágeis.

### 4.1.2 Questões de Busca

Neste estudo exploratório, analisou-se o estudo das personalidades aplicadas em equipes de projetos ágeis de software, para entender o estado da arte e identificar tendências e questões em aberto. Diante disso, foram formuladas as seguintes questões de pesquisa:

- **QP<sub>1.1</sub>**: Quais os principais instrumentos psicométricos utilizados na identificação das personalidades de equipes de trabalho no contexto de projetos ágeis de software?
- **QP<sub>1.2</sub>**: Quais os métodos utilizados para o gerenciamento das personalidades de equipes de trabalho no contexto de projetos de software?

### 4.1.3 Critérios de Seleção

Os critérios de seleção para inclusão e exclusão dos artigos foram definidos em três etapas: critérios gerais de exclusão, critérios básicos e critérios avançados.

#### Critérios Gerais de Exclusão

Com o intuito de eliminar imediatamente artigos irrelevantes, decidiu-se descartar:

- Artigos publicados antes do século 21 (2001);
- Artigos não publicados em Inglês;
- Artigos duplicados ou já analisados em iterações anteriores;
- Artigos não completos (*Short Papers*) e Resumos Expandidos;
- Relatórios Técnicos, dissertações, teses e livros;
- Artigos não publicados em Jornais, Revistas, Conferências ou *Workshops*;

- Artigos que não apresentam algum método, abordagem, procedimento, modelo, ferramenta, diretrizes ou critérios que explicitamente forneçam um direcionamento para gerir equipes de projetos de software.

### **Critérios Básicos**

Para a definição dos critérios básicos, um segundo pesquisador foi escolhido para participar do processo. Focou-se na solução do critério de seleção dos instrumentos psicométricos em gerenciamento de equipes nos projetos ágeis de software. Cada artigo era avaliado e classificado, seguindo o mesmo procedimento adotado quanto aos critérios básicos definidos em [1]:

- Relevante: artigos relacionados com o tema de formação de equipes no contexto de projetos de software, com o foco em personalidades;
- Irrelevante: artigos não relacionados com o tema de formação de equipes no contexto de projetos de software, com o foco em personalidades;
- Incerto: as informações disponíveis nos títulos e resumos são insuficientes ou inconclusivas para classificar o artigo como relevante ou irrelevante.

### **Critérios Avançados**

Nessa etapa, os artigos são avaliados de maneira aprofundada, realizando-se uma leitura completa. Novamente, o pesquisador principal e o secundário (*Data Extractor e Data Checker*) ficam responsáveis pela avaliação de um determinado subconjunto de artigos, remanescentes da fase anterior, excluindo artigos que não apresentassem um processo de reutilização do conhecimento.

#### **4.1.4 String de Busca**

Para definir a *string* de busca, foram identificados sinônimos das palavras-chave relacionadas ao objetivo deste estudo exploratório e conectores do tipo OR e AND. A *string* de busca utilizada é descrita a seguir:

("software engineering" OR "personality" OR "team training" OR "software project") OR ("mapping study" OR "software engineer" OR "software engineers" OR "software professionals") OR ("team project" OR "team projects" OR "project team" OR "project teams") OR ("Agile Software Development" OR "software system") AND ("personality" OR "psychological typology" OR "psychological types" OR "psychometry" OR "temperament type" OR "temperament types").

#### 4.1.5 Resultados

A busca no banco de dados da *Scopus* retornou 2.300 artigos. Posteriormente, a aplicação dos critérios de seleção de título, resumo e ano, resultou em 37 artigos. Em seguida, foi executado o processo de *snowballing*<sup>1</sup> (*Forward* e *Backward*) usando aqueles 37 artigos como o conjunto inicial.

Como resultado, foram incluídos 21 novos artigos ao conjunto anterior, totalizando 58 artigos para uma leitura completa. Na leitura completa, foram excluídos 45 artigos com base nos critérios avançados. Assim, restaram 13 artigos identificados para extração de dados, após a leitura, 3 artigos foram removidos, sendo considerados estudos secundários e de menor relevância, restando apenas 10 artigos com nível de relevância alta, estando aptos para extração de dados e avaliação da qualidade. Como pode ser visto na figura 4.2.

Os 10 artigos foram lidos, possibilitando a extração de informações que nortearam o início do desenvolvimento da pesquisa, mas durante o decorrer da construção da mesma, foram realizadas novas buscas e incluídos mais 7 artigos atualizados. O *Forward Snowballing* foi utilizado para atualizar o estudo exploratório. Com isso, foi possível comparar os resultados de uma atualização obtida com a aplicação direta do *Forward Snowballing*, com uma atualização pesquisando estudos em bases de dados eletrônicas usando as *strings* de busca citadas anteriormente. Nesse contexto de atualização de artigos relevantes de um estudo já realizado, os autores de [37] validaram a técnica do *Forward Snowballing* recomendando-a por mostrar maior precisão e um *recall* (RC) bem mais rápido. Assim, totalizou-se 17 artigos de relevância alta. As equações utilizadas para a aplicação do *Forward Snowballing* nas atualizações são apresentadas a seguir.

---

<sup>1</sup>Execução do *snowballing*: <https://doi.org/10.5281/zenodo.5103164>

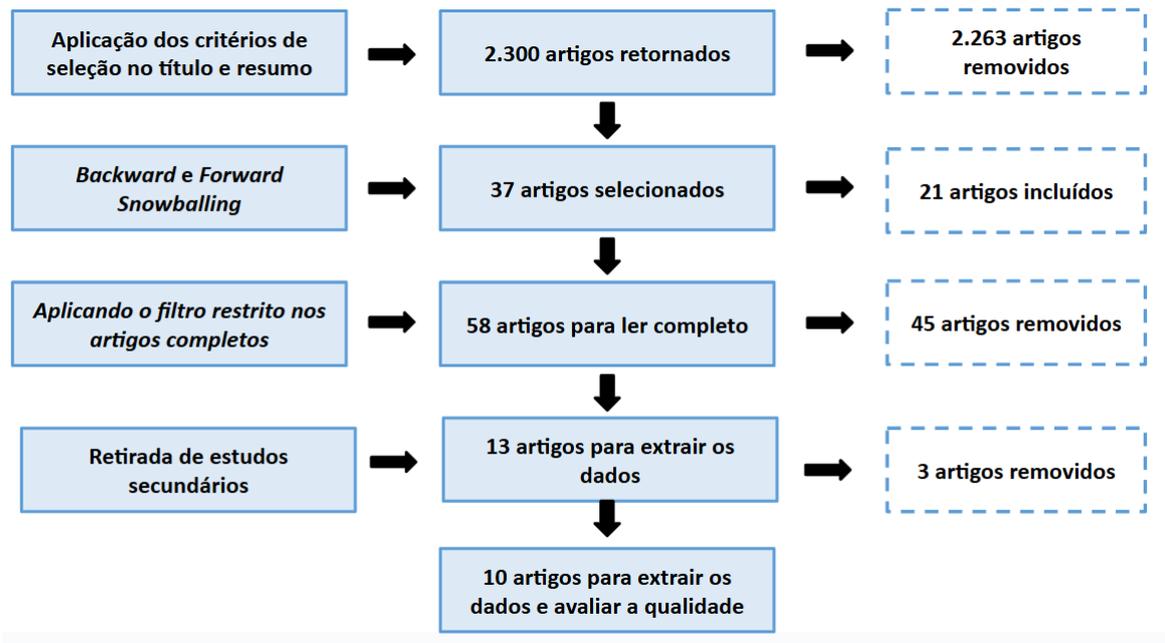


Figura 4.2: Resultado da Aplicação do Estudo Exploratório.

Fonte: Autor, 2024.

$$RC_{forwardsnowballing} = a/b \quad (4.1)$$

onde:

a = conjunto de estudos relevantes recuperados por *Forward Snowballing* direta;

b = conjunto de estudos relevantes recuperados por ambas as abordagens.

$$RC_{searchstring} = a/b \quad (4.2)$$

onde:

a = conjunto de estudos relevantes recuperados pelas buscas nas bases de dados;

b = conjunto de estudos relevantes recuperados por ambas as abordagens.

Conforme Felizardo *et al.* [37] determinam, para se obter a precisão de uma abordagem de pesquisa é necessário obter a quantidade de estudos relevantes entre os estudos recuperados pela busca, diminuindo a capacidade de achar estudos irrelevantes.

As questões de busca definidas anteriormente na Seção 4.1.2 são então respondidas da seguinte forma:

- **QP<sub>1.1</sub>: Quais os principais instrumentos psicométricos utilizados na identificação das personalidades de equipes de trabalho no contexto de projetos ágeis de software?**

Após a realização da análise dos artigos considerados mais relevantes, os instrumentos psicométricos mais citados na extração de personalidades no contexto da Engenharia de Software foram:

- *Myers Briggs Type Indicator* (MBTI);
- Questionário de auto-compassão (*Self-compassion*);
- Questionário de Inteligência Emocional de Traço (TEIQue);
- Questionário de Clima de Equipe (*Team Climate Inventory* TCI);
- Modelo de Cinco Fatores (FFM);
- *Big Five Factors* (BFF);
- *Sixteen Personality Factor Questionnaire* (16PF).

Todos esses instrumentos foram descritos no Capítulo 2.

Na Figura 4.3, apresenta-se o gráfico com os instrumentos psicométricos utilizados ao longo dos anos, aplicados no contexto da Engenharia de Software, na escala temporal de suas publicações.

É possível perceber que muitos dos instrumentos se repetem nos estudos. Vale destacar que o instrumento MBTI foi bastante utilizado e, ao longo dos anos, os estudos foram aderindo aos instrumentos derivados e pertencentes à mesma família do MBTI, a saber: o FFM, o BFF e o 16PF. Esses três instrumentos são versões melhoradas por especialistas, pesquisadores da área de psicologia. Alguns estudos associavam mais de um instrumento para realização das análises.

- **QP<sub>1.2</sub>: Quais os métodos utilizados para gerenciamento das personalidades de equipes trabalho no contexto de projetos ágeis de software?**

Após a realização da análise dos artigos considerados mais relevantes, verificou-se que as metodologias adotadas foram:

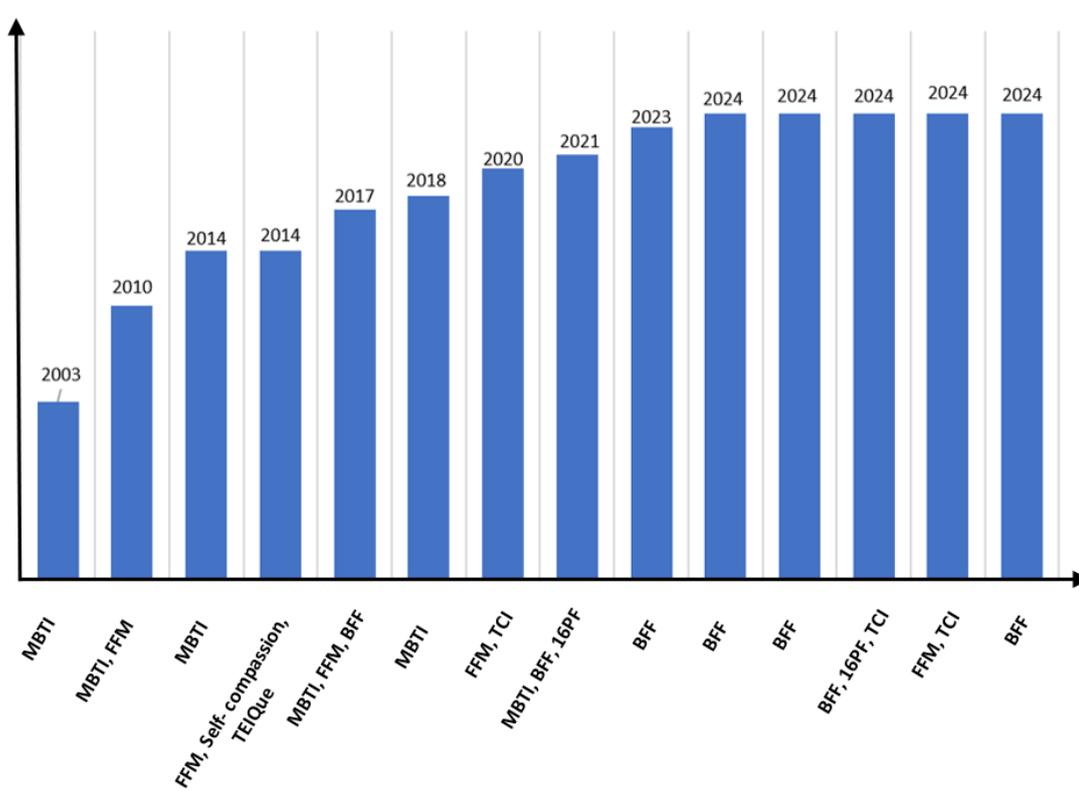


Figura 4.3: Escala Temporal de Utilização de Instrumentos.

Fonte: Autor, 2024.

- Aplicação de questionário para coleta de personalidades das amostras, referente a um ou mais instrumentos psicométricos citados anteriormente, com utilização de método estatístico, aplicado para investigar as personalidades dos indivíduos e com isso poder geri-los.
- Aplicação de questionário para coleta de personalidades das amostras, referente a um dos instrumentos psicométricos citados anteriormente, com aplicação de questionário de avaliação de clima da equipe, mais utilização de método estatístico, aplicado para investigar os dados encontrados dos indivíduos e com isso poder geri-los.
- Aplicação de questionário para coleta de personalidades das amostras, referente a um dos instrumentos psicométricos citados anteriormente, mais aplicação de classificador de temperamentos de *keirse* (ferramenta utilizada na área de crescimento pessoal e recursos humanos), mais utilização de método estatístico, aplicado para investigar os dados encontrados dos indivíduos e com isso poder geri-los.

No Quadro 4.2, apresentam-se os 17 artigos considerados mais relevantes para este estudo. Os artigos encontrados abordam soluções direcionadas na Engenharia de Software aos atributos de natureza psicológica, utilizando instrumentos psicométricos que se baseiam em questionários para a identificação dos traços de personalidade de suas amostras.

**Quadro 4.2:** Artigos Relevantes Extraídos do estudo exploratório

| Título   | Relevância |
|--|------------|
| Forty Years of Research on Personality in Software Engineering: A Mapping Study [Shirley et al, 2014].   | Alta       |
| Links Between the Personalities, Views and Attitudes of Software Engineers [Robert et al, 2010].   | Alta       |
| Personality Types in Software Engineering [Capretz, 2003].   | Alta       |
| Personality, Emotional Intelligence and Work Preferences in Software Engineering: An empirical study [Makrina et al, 2014].  | Alta       |
| Human Factor in Software Requirements Engineering: Preliminary Review of Qualitative Empirical Studies [Zeljko et al, 2019].   | Alta       |
| An Examination of Personality Traits and How They Impact on Software Development Teams [Murat et al, 2017].  | Alta       |
| Building Effective Software Project Teams [By Narasimhaiah Gorla and Yan Wan Lam, 2004].   | Alta       |
| Experiences in Software Engineering Courses Using Psychometrics with RAMSET [Martinez et al, 2010].  | Alta       |
| Investigating the Impact of Team Formation by Introversión/Extraversión in Software Projects [V.Garousi, and A, Tarhan, 2018].   | Alta       |
| Behavioral Software Engineering: Methodological Introduction to Psychometrics [Graziotin et al, 2020].   | Alta       |
| The impact of personality traits and cultural values on coordination effectiveness: A study of software development teams effectiveness [Shameem et al, 2024].             | Alta       |
| The analysis of Big Five factor personality between Indian academic and industry sector [Kumar et al, 2024].   | Alta       |
| Investigating the relationship between personalities and agile team climate: A replicated study [Guimaraes et al, 2024].   | Alta       |
| Big five model personality traits and job burnout: a systematic literature review [Angelini et al, 2023].  | Alta       |
| Exploring the relation between personality traits and agile team climate Aggregating results from a twice replicated study in a telecom company [Vishubhotla et al, 2024]. | Alta       |
| Psychometrics in behavioral software engineering: A methodological introduction with guidelines [Graziotin et al, 2021].   | Alta       |
| What's Personality Got to Do with It? A Case Study on the Impact of Personality on Requirements Engineering-related Activities [Hidellaarachchiet al, 2024].               | Alta       |

Considera-se, com a resposta obtida, terem sido atingidos os dois primeiros objetivos específicos desta tese:

- **OE1:** realizar um estudo exploratório de abordagens de identificação e utilização da informação sobre personalidades aplicadas em equipes de trabalho de projetos ágeis de software;

## 4.2 Ameaças à Validade

Como em todos os estudos, esta pesquisa também apresenta certas limitações. Para a busca investigatória neste estudo exploratório foram aplicadas algumas técnicas que facilitaram e otimizaram o processo de busca dos estudos relevantes, como por exemplo o uso de *forward snowballing* que facilitou a atualização do estudo. A seguir são apresentadas ameaças à validade que podem ser destacadas:

- **Validade interna:** Quanto à validade interna, é importante ressaltar a necessidade de seguir rigorosamente as orientações do *design* do processo de busca, estabelecido neste estudo exploratório.
- **Validade do Construto:** Os critérios de inclusão do estudo podem ser considerados um potencial fator de confusão. Porém, para minimizar o problema, foram alinhados e testados com outro pesquisador do mesmo grupo de pesquisa do autor desta tese.
- **Confiabilidade:** Foi minimizado o risco da perda de pesquisas com grau de relevância satisfatória, ao realizar busca e extração com ajuda dos motores de busca escolhidos: *ACM*<sup>2</sup>, *IEEE*<sup>3</sup>, *Scopus*<sup>4</sup>, *Science Direct*<sup>5</sup> e *Google Scholar*<sup>6</sup>.
- **Validade externa:** A aplicação do *forward snowballing* e *backward snowballing* foram utilizadas neste estudo exploratório, porém os resultados do estudo não são generalizáveis. Em replicações e outras atualizações do estudo exploratório, pode ser necessário reforçar o período em que o mesmo foi executado.

## 4.3 Considerações Finais do Capítulo

Neste capítulo, foram apresentados os resultados referentes à aplicação de um estudo exploratório que complementa o terceiro objetivo específico, relacionado à avaliação da abordagem proposta em projetos reais de desenvolvimento ágil de software.

---

<sup>2</sup><http://dl.acm.org/>

<sup>3</sup><http://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp>

<sup>4</sup><http://www.scopus.com/>

<sup>5</sup><http://www.sciencedirect.com/>

<sup>6</sup><https://scholar.google.com.br/>

Segundo [16], as questões de pesquisa são moldadas pelo propósito de um estudo e, por sua vez, formam os métodos e o desenho da investigação. Em pesquisas de estudo exploratório, as questões de pesquisa se tornam importantes para a discussão, desta forma, diferenciando a natureza e a forma com as quais são investigadas.

Foi apresentado o processo de identificação dos instrumentos e abordagens utilizados na literatura (Seção 4.1), com o objetivo de responder a questão de pesquisa **QP<sub>1</sub>**, conforme descrito a seguir.

- **QP<sub>1</sub>**: Quais são os instrumentos e abordagens mais utilizados na literatura de Engenharia de Software que utilizam informações de personalidade de membros de equipes de trabalho?
- **Resposta de QP<sub>1</sub>**: O estudo exploratório descrita no capítulo possibilitou a extração de artigos científicos que apresentaram abordagens aplicadas à personalidade, mostrando os instrumentos psicométricos mais utilizados na coleta dos perfis das equipes de trabalho no contexto da Engenharia de Software. Os instrumentos apresentados foram: *Myers Briggs Type Indicator* (MBTI); Questionário de auto-compassão (*Self-compassion*); Questionário de Inteligência Emocional de Traço (TEIQue); Questionário de Clima de Equipe (*Team Climate Inventory* TCI); Modelo de Cinco Fatores (FFM); *Big Five Factors*; *Sixteen Personality Factor Questionnaire* (16PF). Nesses artigos foram descritas as abordagens aplicadas com os dados coletados desses instrumentos, sendo destacado nesses estudos: utilização de métodos estatísticos para as análises dos perfis de personalidade; aplicação de questionários de avaliação de clima da equipe; e uso de ferramentas de classificação de temperamentos dos perfis.

# Capítulo 5

## Abordagem

Neste capítulo, apresenta-se a abordagem proposta para apoio à gestão da qualidade do trabalho em equipe de projetos ágeis de software baseada no mix de personalidades utilizando redes bayesianas.

Apresenta-se então a Rede Bayesiana construída para suporte à gestão de qualidade do trabalho em equipe (Seção 5.3), assim como as diretrizes de utilização da abordagem proposta (Seção 5.4), com o objetivo de responder à questão de pesquisa **QP<sub>2</sub>**.

Por fim, descrevem-se as considerações finais do capítulo (Seção 6.3).

### 5.1 Aspectos do Mix de Personalidades

Para definir e entender o que poderia ser o Mix de Personalidades foi necessário aplicar os instrumentos psicométricos utilizados nesta tese em dois momentos, ou seja, foram necessárias duas aplicações, uma realizada antes do período da pandemia e outra durante.

As aplicações aconteceram no VIRTUS/UFCG, onde vários projetos na área de software são executados em parceria com empresas. Na maioria dos projetos do VIRTUS é utilizado o *Scrum*. Dessa forma, os resultados obtidos das análises dos projetos são referentes ao contexto de metodologia ágil.

A primeira aplicação aconteceu em 2019, sendo aplicado o instrumento psicométrico contido em uma plataforma web que implementa uma adaptação do *Sixteen Personality Factor Questionnaire (16PF)*<sup>1</sup>. Essa escolha ocorreu devido a vários fatores como: (i) sua dispo-

---

<sup>1</sup><https://www.16personalities.com/br/teste-de-personalidade>

nibilidade gratuita; (ii) sua facilidade de uso e sua análise de dados, por ter um vocabulário de fácil compreensão para quem não é da área de psicologia [32]; a utilização por diversas empresas de vários segmentos.

Na área da Engenharia de Software ainda não há muitos estudos com sua aplicabilidade, o que tornou ainda mais motivadora a realização no presente estudo. A ferramenta gera uma análise descritiva da personalidade e dos fatores-chave, associados de acordo com as respostas recolhidas e inseridas no instrumento para cada indivíduo que compõe a equipe de trabalho aplicada.

A plataforma possui um questionário com 60 questões, as quais são apresentadas no Apêndice A. Com tempo médio de aplicação de cerca de 15 minutos, cada uma das questões possui uma escala de variação de marcação, composta por sete círculos de marcação, que variam entre “Concordo”, “Neutro” e “Discordo”. A escolha da marcação influencia diretamente nos resultados obtidos. Com isso, o questionário foi adaptado/transcrito no editor de texto e adicionado um cabeçalho curto, que pedia ao indivíduo que identificasse o sexo e a função desempenhada no projeto. Em seguida, foi impresso e aplicado *in loco*, com as equipes de trabalho, de 24 projetos em andamento na organização. As equipes dos projetos ágeis eram formadas por: um gerente de projeto; *Scrum Master*; desenvolvedores, testadores e analistas, totalizando uma amostra de 150 indivíduos, com idades variando de 23 a 35 anos, com experiência profissional.

Após a aplicação do questionário, as respostas obtidas dos questionários impressos foram inseridas uma a uma, no mesmo questionário disponível na plataforma online que implementa a adaptação do 16PF. Após a inserção dos questionários, foram gerados relatórios descritivos das personalidades e salvos em pasta digital (em formato .pdf), como ilustrado na Figura 5.1 (disponível no site <sup>2</sup>).

Com os relatórios descritivos gerados foi possível analisar os dados obtidos e, a partir desses, foi entendido que as personalidades eram compostas por dicotomias (aspectos de personalidade) e que cada dicotomia é formada por dois traços de personalidade, que a depender das respostas inseridas no questionário pelos indivíduos das equipes de trabalho, poderão influenciar no traço de personalidade predominante de cada indivíduo. Com isso, foi possível analisar que as equipes de trabalho dos projetos ágeis de software são formadas

---

<sup>2</sup><https://www.16personalities.com/personality-types>

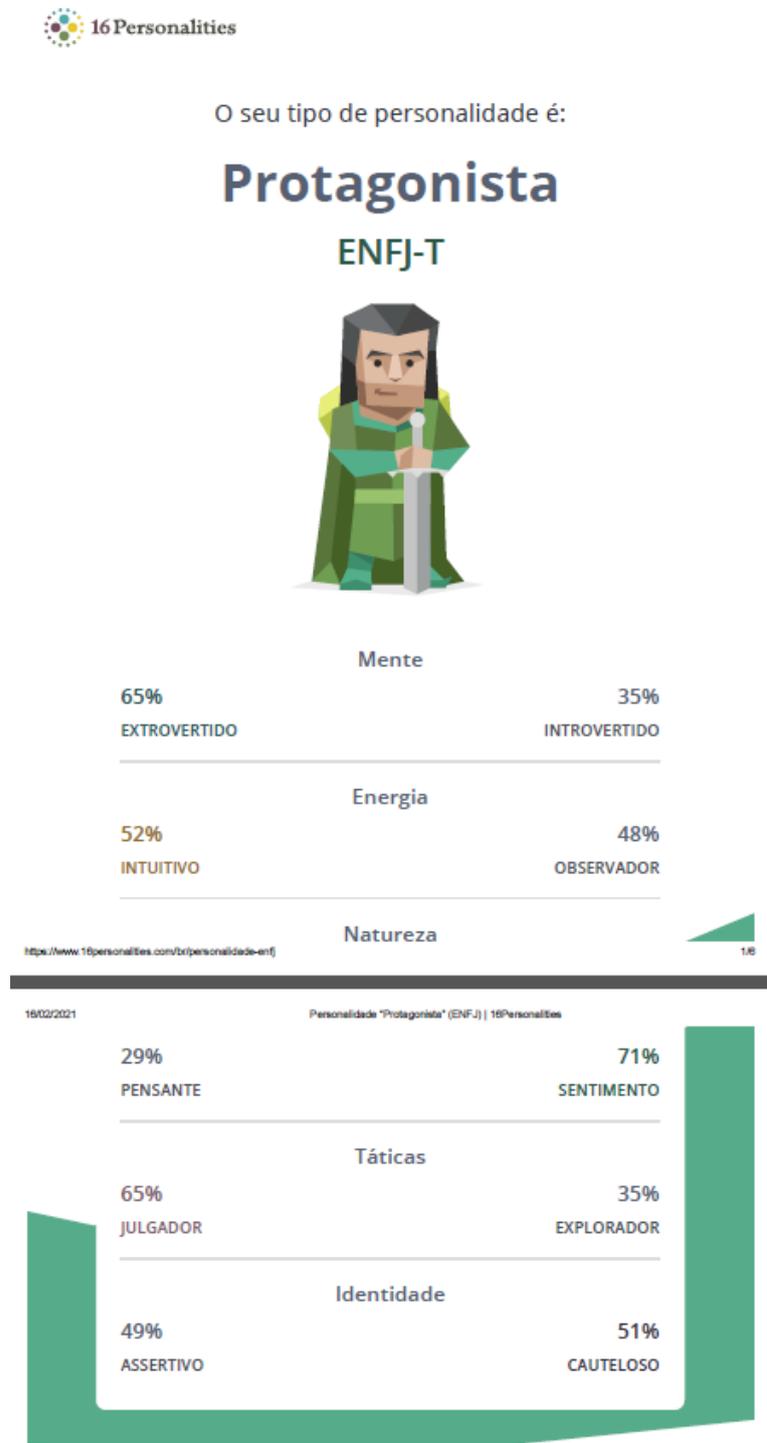


Figura 5.1: Relatório gerado pela plataforma web *16personalities*.

Fonte: 16personalities, acessado em 2024.

por grupos de indivíduos com personalidades distintas e que esse conjunto de personalidades formam o Mix de Personalidades.

Porém, no início de 2020, veio a pandemia de COVID19, que causou a interrupção das atividades presenciais do VIRTUS, o que dificultou o andamento das análises dos dados coletados junto às equipes de trabalho. De acordo com o site da *worldbank*<sup>3</sup>, lapsos de memória, depressão e ansiedade aumentaram durante o período pandêmico, além dos impactos sociais do isolamento e das perdas. Segundo os autores [12] [32] e [19] a personalidade é relativamente estável e mutável, e o grau de mudança é específico para cada pessoa, podendo ser influenciado por algum trauma ou circunstância gerados ao longo da vida.

Como nesta tese o foco do estudo é sobre personalidades e estávamos vivenciando um cenário caótico no país e no mundo, o autor desta tese, juntamente com pesquisadores do grupo ISE/VIRTUS/UFCG, reaplicaram o instrumento psicométrico junto às equipes de trabalho em 2021. A aplicação aconteceu em um *workshop*, de forma virtual, devido à situação pandêmica que se encontrava o país, sendo aplicado em dois dias.

A reaplicação dos instrumentos psicométricos aconteceu em uma iniciativa do VIRTUS/UFCG, em parceria com o Instituto de Tecnologia de *Blekinge* (BTH, Suécia), que também está realizando projetos de pesquisa que tem como um de seus principais objetivos aprimorar o clima das equipes ágeis de software, de modo que o conjunto de habilidades técnicas, experiências e personalidades nas equipes torne-se equilibrado. Esse equilíbrio leva a equipes harmônicas e produtivas, onde os membros da equipe podem crescer e se desenvolver.

Nesta segunda aplicação, antes da coleta, foi apresentado e lido aos indivíduos das equipes de trabalho o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, como pode ser visto no Apêndice D. Em seguida, foi aplicado o mesmo questionário utilizado no primeiro estudo (*16personalities*), descrito no Apêndice A, além do *Big Five Factors* (BFF), utilizando o Item de Personalidade Internacional Pool (IPIP) no seu questionário de aplicação, como pode ser visto no Apêndice B.

As análises construtivas desta tese se fizeram após a segunda aplicação dos instrumentos com as equipes de trabalho dos projetos ágeis de software, porque caso houvesse alguma alteração em alguma determinada personalidade por conta da circunstância pandêmica já

---

<sup>3</sup><https://www.worldbank.org/pt/country/brazil>

seria atualizado o banco de dados com as informações. Os questionários da plataforma *16personalities* e do BFF foram inseridos no *Google Forms* e aplicados a 119 indivíduos alocados em 26 projetos ágeis na área de software do VIRTUS. Nas figuras 5.2, 5.3 e 5.4, ilustra-se parte dos dados coletados dos instrumentos psicométricos.

| A                      | DV      | DW        | DX        | DY       | DZ         | EA       | EB        | EC       | ED          | EE        | EF       | EG        | EH       | EI       | EJ         |
|------------------------|---------|-----------|-----------|----------|------------|----------|-----------|----------|-------------|-----------|----------|-----------|----------|----------|------------|
|                        | N1      | E1        | O1        | A1       | C1         | N2       | E2        | O2       | A2          | C2        | N3       | E3        | O3       | A3       | C3         |
|                        | Anxiety | Friendlin | Imaginati | Trust    | Self-effic | Anger    | Gregarioi | Artistic | In Morality | Orderline | Depressi | Assertive | Emotione | Altruism | Dutifulne: |
|                        | F       | F         | F         | F        | F          | F        | F         | F        | R           | F         | F        | F         | F        | F        | F          |
| codigoSHA              | Preocup | Faço am   | Tenho ui  | Confio n | Comple     | Fico con | Adoro fe  | Acredito | Uso terc    | Gosto d   | Frequen  | Assumo    | Vivo mir | Faço as  | Cumpro     |
| 1E76093825DAED08A12D   | 4       | 2         | 3         | 4        | 4          | 2        | 1         | 5        | 5           | 4         | 4        | 2         | 2        | 4        | 4          |
| 538BD9DA324D50F9F683C  | 5       | 3         | 3         | 3        | 4          | 3        | 2         | 4        | 4           | 4         | 3        | 4         | 4        | 3        | 4          |
| 5FE4F60DA223F81AE9B77  | 3       | 3         | 4         | 3        | 4          | 1        | 3         | 4        | 3           | 4         | 2        | 3         | 2        | 4        | 4          |
| 949EE4AC7748779001679  | 5       | 4         | 2         | 2        | 2          | 5        | 2         | 3        | 4           | 4         | 2        | 5         | 4        | 4        | 3          |
| 04D68C1B43EDC8CC72BE   | 4       | 5         | 4         | 4        | 5          | 2        | 5         | 3        | 5           | 4         | 2        | 4         | 3        | 5        | 4          |
| 437E41C37236D0BBE154C  | 5       | 4         | 3         | 4        | 5          | 1        | 1         | 4        | 5           | 5         | 2        | 4         | 4        | 5        | 5          |
| D9D0BD104B31550CDCF1   | 5       | 4         | 5         | 4        | 4          | 1        | 1         | 5        | 3           | 2         | 1        | 5         | 4        | 5        | 5          |
| 626462991F9A9A02BA069  | 4       | 3         | 2         | 1        | 4          | 3        | 2         | 3        | 2           | 5         | 3        | 3         | 3        | 4        | 4          |
| 6A33EA87D0664B93C5FE   | 4       | 3         | 4         | 4        | 4          | 2        | 1         | 5        | 2           | 4         | 3        | 3         | 2        | 4        | 3          |
| 863209718F9EB8DE549F5  | 4       | 3         | 4         | 4        | 5          | 2        | 1         | 3        | 5           | 4         | 1        | 3         | 3        | 4        | 4          |
| 98D3A9604972DE14E12FE  | 4       | 3         | 4         | 5        | 4          | 2        | 3         | 4        | 4           | 5         | 2        | 3         | 3        | 4        | 4          |
| 9F4555AD7042AFF5E3E62  | 5       | 4         | 4         | 3        | 4          | 4        | 2         | 3        | 5           | 4         | 1        | 4         | 4        | 4        | 5          |
| A19543837CD514DA6BE5C  | 4       | 4         | 3         | 4        | 5          | 5        | 1         | 5        | 1           | 5         | 1        | 4         | 2        | 5        | 3          |
| B5587404BA07419279E43C | 4       | 3         | 3         | 2        | 5          | 3        | 1         | 2        | 4           | 5         | 1        | 4         | 3        | 4        | 5          |
| E502D46714180ADF2E7C   | 5       | 4         | 5         | 4        | 5          | 4        | 2         | 4        | 4           | 4         | 2        | 3         | 5        | 3        | 5          |
| 0E2AEBD6DB57C41FED47   | 4       | 3         | 4         | 2        | 5          | 1        | 1         | 5        | 5           | 4         | 4        | 4         | 1        | 3        | 4          |
| 53D107B637C4D81E5A63E  | 5       | 5         | 3         | 4        | 4          | 3        | 3         | 3        | 4           | 4         | 3        | 5         | 4        | 4        | 5          |
| 66C5F69D4AF86AFA9D04C  | 5       | 4         | 4         | 3        | 4          | 4        | 2         | 5        | 4           | 4         | 3        | 4         | 4        | 4        | 4          |
| 81503C741C9D77A4C305E  | 4       | 3         | 5         | 3        | 5          | 2        | 1         | 4        | 4           | 4         | 2        | 3         | 2        | 4        | 4          |
| AC3E746E6E89FE56C364   | 5       | 5         | 4         | 3        | 5          | 3        | 2         | 4        | 4           | 3         | 2        | 4         | 2        | 5        | 5          |
| 8F5875CE57E45FD8824E   | 5       | 5         | 4         | 4        | 5          | 5        | 3         | 5        | 5           | 5         | 5        | 5         | 5        | 5        | 5          |

Figura 5.2: Respostas extraídas do questionário BFF.

Fonte: Autor, 2024.

Nesta tese, os instrumentos psicométricos aplicados fazem inferência à teoria junguiana, ou seja, a construção da consciência abrange os cinco fatores da personalidade (dicotomias), sendo os dois instrumentos derivados do *Five Factor Model* (FFM). Porém, o que diferem do FFM é que os dois abordam a subjetividade dos traços de personalidades que compõem as dicotomias, o que permite entender a particularidade do indivíduo, nas esferas constitutivas das funções psíquicas, da atividade e da consciência, contidas no Mix de Personalidades dos indivíduos das equipes de trabalho.

Segundo [62] e [18], estudos experimentais e teorias sobre personalidade provaram que podem existir cinco dimensões básicas da personalidade, permitindo que os indivíduos se entendam usando os cinco traços básicos de personalidade, independentemente das teorias da personalidade e nomenclaturas de mesma significância. Para [60] e [14], a divisão gerada da personalidade em cinco elementos (chamados pelo *Big Five Factors* de extroversão, simpatia, consciência, neuroticismo e abertura, e pelo *Sixteen Personality Factor Questionnaire*

|    | A   | B            | C               | D                 | E                     | F               | G                          |
|----|---|--------------|-----------------|-------------------|-----------------------|-----------------|----------------------------|
| 1  | codigoSHA   | projetoAtual | Extraversão (E) | Agreeableness (A) | Conscientiousness (C) | Neuroticism (N) | Openness to Experience (O) |
| 16 | E502046714180ADF2E7C738C3854C6C344E31F3082A12684954F26    |              | 52              | 49                | 58                    | 56              | 62                         |
| 17 | 0E2AE8D6B57C41FED479454CA9153564319F72BC161A0DAFF363A8    |              | 5               | 80                | 68                    | 58              | 59                         |
| 18 | 53D1078637C4D81E5A6380C202F71A73F0D70D5483A6786CC885FDD   |              | 78              | 89                | 58                    | 39              | 7                          |
| 19 | 66CF89D4AF86AFA9D046FF814EFFDCA4D0EA9016D5201E0C38729EE   |              | 43              | 82                | 68                    | 33              | 73                         |
| 20 | 81503C741C9D77A4C3058DB90082E9173E12096EA927428660C0872C  |              | 14              | 41                | 51                    | 43              | 37                         |
| 21 | AC3E746E6E89FE56C36441C54AF884A55B4108FE887A7830A516F66C  |              | 47              | 99                | 77                    | 58              | 1                          |
| 22 | 8F587CE5715ED6B245C1F9EDC04890470089CC86C9C88433F93F040   |              | 31              | 84                | 93                    | 29              | 34                         |
| 23 | C2508C3817F89E4412678A45CE3813F3C7758D72ED846AA9E901DC79  |              | 80              | 94                | 95                    | 31              | 19                         |
| 24 | D41AA47B786648CEB1DFFF172F2205EF281DD87A47F01E72935175C6  |              | 14              | 74                | 70                    | 64              | 6                          |
| 25 | 061CEEDCF0D468886D61C5D54E26D06F4C6FD08D31B068165E11776   |              | 43              | 75                | 48                    | 31              | 15                         |
| 26 | 26C32FD154C4E19A638CEDD1D3E71E6C065DE40ED367531C948676    |              | 61              | 43                | 36                    | 67              | 13                         |
| 27 | 486D8A257C7F70273CC3E15A83B413EA4947794830940A8D0326D62   |              | 25              | 92                | 51                    | 60              | 42                         |
| 28 | 5BDE8976325F83E8C872F12C9E7483EE32AEC391E4CC6693EAOBADD7  |              | 70              | 58                | 56                    | 8               | 28                         |
| 29 | 88B3AC4A6E33A67056DD9E9C0E92A62315D944AE6A43C3CC38E3630   |              | 14              | 80                | 22                    | 62              | 32                         |
| 30 | A64D7A0EC9486783D820DF21894E809E12873164DFE0387A7639687C  |              | 1               | 73                | 31                    | 93              | 9                          |
| 31 | CFDA2A2D4025AA1289762F1B5A7922CB611287D846C3185E3A054F8   |              | 54              | 65                | 61                    | 71              | 32                         |
| 32 | F507B5C48E2D9137D781A18765F06A8A2B2C1D04E842791C936CE     |              | 40              | 95                | 68                    | 40              | 24                         |
| 33 | F8DA053CE7EACB8842D17814488A45C0C12599667D8099102D82B1F   |              | 78              | 75                | 51                    | 39              | 73                         |
| 34 | 819D02F906FE4FF2F047CC2343218F1FED82521DC94717915A8A9546  |              | 50              | 73                | 98                    | 17              | 42                         |
| 35 | AA2815C7902F50764D6D5D0E93F791F44A38F35669F88A9C483C2B    |              | 86              | 30                | 65                    | 33              | 29                         |
| 36 | C579583955727EEDDFC37F04B1EE66129B4E824558C848E7B784F19C6 |              | 36              | 88                | 88                    | 52              | 82                         |
| 37 | C62C1D86400A1850A6E5D854D98A029F4E6445A8B6D1AAAD8166      |              | 84              | 46                | 58                    | 27              | 32                         |
| 38 | EDB84D96201FAF77B2CA6653CB4E7F89809C91787CDB0ED458799764  |              | 21              | 70                | 61                    | 47              | 56                         |
| 39 | 11C8E86A02F13C229E667721D4703F4E4D21FC7855D8CA42DFC176    |              | 47              | 57                | 61                    | 41              | 5                          |
| 40 | 14A653CA629FC9E918130D670CED05A08B24787E7F1F438A2E51E531  |              | 54              | 75                | 60                    | 42              | 32                         |
| 41 | 4C280D24486D8485C20E6FC4AD8350F977624F9C4D085426CC33986D  |              | 52              | 70                | 88                    | 19              | 42                         |
| 42 | 7D3808380C716618741A98E369E49DF0E675501D66A31F9F988C6C6   |              | 90              | 88                | 85                    | 35              | 45                         |
| 43 | 9D9657689E8DC01CA0A6FACA7D40C7B078E8E37A7A8679F8BD07040   |              | 57              | 94                | 51                    | 21              | 21                         |
| 44 | A64C564815C894D5174FF5E574275B6D86A87CC100CCBF6C8F48259   |              | 21              | 82                | 43                    | 37              | 24                         |
| 45 | C9A16F498F1212DE6418028D84A20E9119E10025861705C4D4755F    |              | 68              | 66                | 56                    | 45              | 62                         |
| 46 | E95F5C811F33B5A0CC80030C7CFA896626FE21249608679F1309C8C   |              | 19              | 25                | 49                    | 89              | 1                          |
| 47 | F489B51483D7F514789163DADD28A74A9AF380681705D999805AF6    |              | 94              | 57                | 24                    | 27              | 56                         |
| 48 | F31966AEDDAB625707E7F0F0608F9329206E0F961846262AC598BA3   |              | 61              | 57                | 51                    | 86              | 1                          |
| 49 | F9C918FF0F4829D8564048E9A6928FA2C5401C0C2049F749E8EA13E5  |              | 72              | 28                | 65                    | 23              | 9                          |
| 50 | DBFFE4438A413C0F5377226977A3E52E0AFA9F9992F6A40037E58C0   |              | 76              | 57                | 77                    | 26              | 17                         |
| 51 | 2FAE7FF46083CA3B423EC0547F32AC6982B68188214FD42D136788    |              | 72              | 41                | 63                    | 27              | 40                         |

Figura 5.3: Scores extraídos do questionário BFF.

Fonte: Autor, 2024.

|    | A   | B                | C            | D             | E             | F          | G           | H          | I            | J         | K           | L          | M          | N  | O |
|----|---|------------------|--------------|---------------|---------------|------------|-------------|------------|--------------|-----------|-------------|------------|------------|----|---|
| 1  | codigoSHA   | TIPO PSICOLÓGICO | NOMENCLATURA | MENTE         | ENERGIA       | NATUREZA   | TÁTICA      | IDENTIDADE |              |           |             |            |            |    |   |
| 2  |   |                  |              | EXTRAVERTIDO% | INTROVERTIDO% | INTUITIVO% | OBSERVADOR% | PENSANTE%  | SENTIMENTAL% | JULGADOR% | EXPLORADOR% | ASSERTIVO% | CAUTELOSO% |    |   |
| 3  | F68D48F25C08002790F3A01583540F21E6D1F5F97               | em               | ENTP         | Inovador      | 57            | 40         | 53          | 47         | 61           | 29        | 35          | 65         | 35         | 64 |   |
| 4  | 108C92771D8970E06C68                                    | em               | ENT-JA       | Comandante    | 58            | 42         | 62          | 38         | 56           | 44        | 48          | 32         | 60         | 40 |   |
| 5  | 7C844F8851812984FAL528AD2C8C97027070AA9                 | em               | ISF-JA       | Defensor      | 29            | 71         | 27          | 73         | 35           | 65        | 72          | 28         | 72         | 28 |   |
| 6  | 9209696478a03d5a0805707c3662818a5867b7c                 | em               |              |               |               |            |             |            |              |           |             |            |            |    |   |
| 7  | 9698059C725889F732D2C5E4F32681D078FFC73                 | em               |              |               |               |            |             |            |              |           |             |            |            |    |   |
| 8  | E586631AA02D39C3D6D (não encontrado)                    | em               |              |               |               |            |             |            |              |           |             |            |            |    |   |
| 9  | 920a60e4b78a03d5a0805707c3662818a5867b7c                | em               |              |               |               |            |             |            |              |           |             |            |            |    |   |
| 10 | 347848a2402a30b999c (não encontrado)                    | em               |              |               |               |            |             |            |              |           |             |            |            |    |   |
| 11 | CC8987838A04D0C8D98C9F15F4E642640E4E3                   | em               | ENFP-T       | Ativista      | 71            | 29         | 67          | 33         | 29           | 71        | 44          | 56         | 49         | 51 |   |
| 12 | 7D188908250D70044539                                    | em               |              |               |               |            |             |            |              |           |             |            |            |    |   |
| 13 | CC4151AA1C1195FE48E7044F4A0C79C39E93556D                | em               |              |               |               |            |             |            |              |           |             |            |            |    |   |
| 14 | 2167576F2309F88E87E (não encontrado)                    | em               |              |               |               |            |             |            |              |           |             |            |            |    |   |
| 15 | 94402EC124C589EED0FFA8D8329025883F8F2848                | em               | ISF-JT       | Defensor      | 17            | 83         | 37          | 63         | 24           | 76        | 74          | 26         | 40         | 60 |   |
| 16 | E3243E8413C0E813E329                                    | em               |              |               |               |            |             |            |              |           |             |            |            |    |   |
| 17 | 03F3A9F1DAF830E36481456CE041765118764617E               | em               |              |               |               |            |             |            |              |           |             |            |            |    |   |
| 18 | 10A4C038F64C36A029284 (não encontrado)                  | em               |              |               |               |            |             |            |              |           |             |            |            |    |   |
| 19 | D0C0ED104B3150CCDF18D406D35889F8F091D23                 | em               | ESFP-A       | Animador      | 56            | 44         | 40          | 54         | 47           | 53        | 35          | 65         | 83         | 17 |   |
| 20 | 3EEF27287E31CED88A0379                                  | em               |              |               |               |            |             |            |              |           |             |            |            |    |   |
| 21 | 624462991F9A9A028A096CCE6B280391EFC497A58C              | em               | ISF-JA       | Defensor      | 49            | 51         | 28          | 72         | 35           | 65        | 72          | 28         | 51         | 49 |   |
| 22 | 8545202796337A8F97                                      | em               |              |               |               |            |             |            |              |           |             |            |            |    |   |
| 23 | 883200718F9E88C549F504EE3120E20847207620A               | em               | ISF-JA       | Aventureiro   | 36            | 64         | 45          | 55         | 40           | 60        | 62          | 68         | 78         | 22 |   |
| 24 | CC07C09E2BC8008E7F4830                                  | em               |              |               |               |            |             |            |              |           |             |            |            |    |   |
| 25 | E502046714180ADF2E7C738C3854C6C344E31F3082A12684954F26  | em               | INFP-A       | Mediador      | 32            | 68         | 73          | 27         | 49           | 51        | 33          | 67         | 53         | 47 |   |
| 26 | 9E241C8B4064F2888203685                                 | em               |              |               |               |            |             |            |              |           |             |            |            |    |   |
| 27 | B6587408A07419279E438A7F7C01CB88D0CECD04                | em               | IST-JA       | Logístico     | 29            | 71         | 28          | 72         | 56           | 44        | 60          | 31         | 78         | 22 |   |
| 28 | BA456F4607503F78A80039C                                 | em               |              |               |               |            |             |            |              |           |             |            |            |    |   |
| 29 | 8823A9004072DE14E12F84D0C7827A82D8B133DA7               | em               | ISF-JA       | Defensor      | 42            | 58         | 41          | 59         | 42           | 58        | 76          | 24         | 60         | 40 |   |
| 30 | 81F97C08E16E8A03E3E8F8F38                               | em               |              |               |               |            |             |            |              |           |             |            |            |    |   |
| 31 | 8A33E87D0848693CFE8C8421D808F8785C3083                  | em               | INFP-A       | Lógico        | 26            | 74         | 63          | 37         | 56           | 44        | 39          | 61         | 60         | 40 |   |
| 32 | 286CF840C48D70E8BC18A19                                 | em               |              |               |               |            |             |            |              |           |             |            |            |    |   |
| 33 | 9F456A07424F8E8E30F9D01DBD3818745031417                 | em               | ESF-JA       | Cônsul        | 60            | 40         | 28          | 72         | 49           | 51        | 63          | 37         | 58         | 42 |   |
| 34 | E87420A804266D463A04                                    | em               |              |               |               |            |             |            |              |           |             |            |            |    |   |
| 35 | A10943837C0814DABE8EC7E1D0B2718CC4FA038E                | em               | IST-JA       | Logístico     | 25            | 75         | 32          | 68         | 68           | 32        | 67          | 33         | 63         | 37 |   |
| 36 | C3914031A83A37797028939                                 | em               |              |               |               |            |             |            |              |           |             |            |            |    |   |
| 37 | C250C3817F89E4412678A45CE3813F3C7758D72ED846AA9E901DC79 | em               | ESF-JA       | Cônsul        | 58            | 42         | 37          | 63         | 28           | 74        | 83          | 17         | 78         | 22 |   |
| 38 | DB46AA6E01DCT33AFC1E57                                  | em               |              |               |               |            |             |            |              |           |             |            |            |    |   |

Figura 5.4: Respostas extraídas do questionário da plataforma web 16personalities.

Fonte: Autor, 2024.

de mente, energia, natureza, tática e identidade), se correlacionam quanto à abrangência das características que podem ser contempladas nesses elementos. Com isso, nesta tese, os cinco fatores extraídos do *Big Five Factors* foram correlacionados com as cinco dicotomias extraídas do *Sixteen Personality Factor Questionnaire*. Por serem da mesma família, a análise em conjunto desses instrumentos psicométricos facilita a compreensão dos termos extraídos dos perfis de personalidade dos indivíduos, contribuindo para a definição de traços de personalidade mais detalhados.

Segundo Yilmaz [106] e John [59], os instrumentos psicométricos que abrangem a subjetividades são considerados os mais confiáveis. Esses instrumentos geram relatórios descritivos, levando em consideração a predominância dos aspectos de personalidade contidos no perfil de cada indivíduo. Os relatórios possuem um vocabulário claro que facilita a análise e interpretação das características dos perfis.

Os relatórios gerados pelos instrumentos descrevem os seguintes pontos:

- Preferências pessoais, abrangendo as dicotomias: mente, energia, natureza, tática e identidade;
- Hábitos no ambiente de trabalho;
- Como lidam no trabalho em equipe;
- Pontos fortes e fracos;
- Planos de carreiras;
- Amizades e relacionamentos.

O conjunto de dicotomias geradas do relatório formam um perfil para cada indivíduo, contendo as características do traço de personalidade gerada. Todos os pontos citados compõem esse perfil. Com esses dados, é feita a leitura e análise das palavras-chave que representam os fatores-chave contempladas nos traços de personalidades predominantes, para só assim poder extraí-las e gerar a descrição das dicotomias. Na Figura 5.5, exemplifica-se uma visão geral do processo construtivo para geração do relatório descritivo das dicotomias.

Com base nas análises dos instrumentos, foi definido o Mix de Personalidades como uma composição de cinco dicotomias (aspectos de personalidade) estabelecidas nos testes

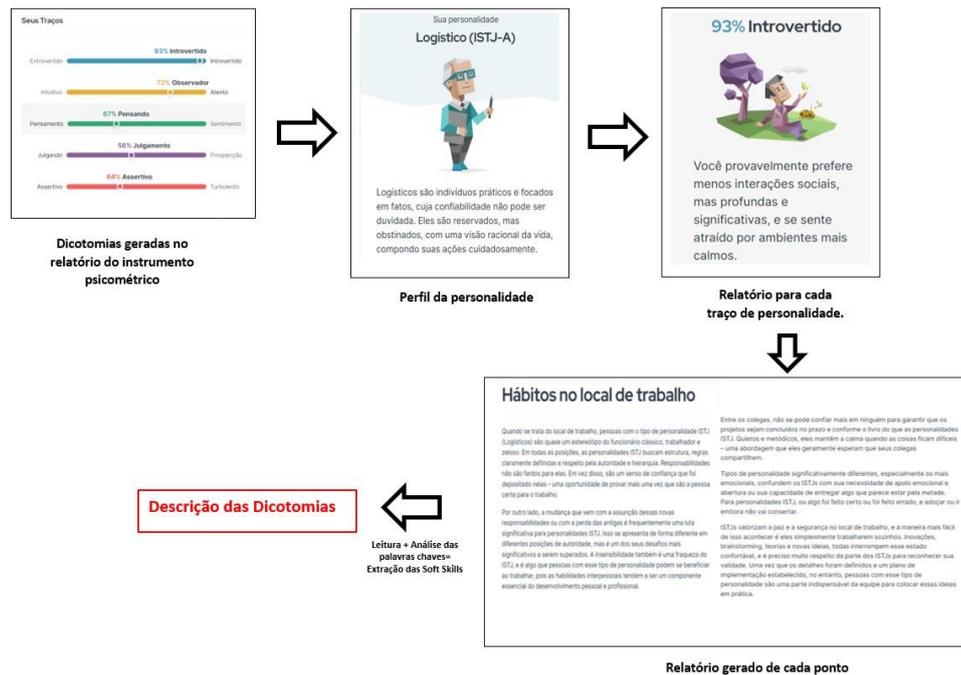


Figura 5.5: Processo para a construção da descrição das dicotomias.

Fonte: Autor, 2024.

psicométricos para o mapeamento do perfil dos indivíduos: **Mente, Energia, Natureza, Tática e Identidade**. Cada dicotomia possui dois traços de personalidades, os quais são descritos a seguir.

### • Mente

#### – **Introversos: Atividades solitárias e esgotado pela interação social.**

O traço de personalidade pertencente ao grupo de indivíduos introversos indica preferência em desempenhar atividades mais individuais. Esse tipo tende a captar pistas mais rapidamente, tornando-os ótimos na leitura de muitas situações. Na atuação em projetos eles podem aplicar essa *expertise* de captação de informações a favor da equipe. Podem atuar em projetos de software com características bem definidas, ou seja, que sigam o planejamento de execução do início ao fim do projeto, sem alterações. Isso considerando as metodologias e ferramentas aplicadas ao processo de desenvolvimento. Esses indivíduos não terão tanta desenvoltura em projetos nos quais as metodologias ou ferramentas ainda não sejam tão bem definidas, o que demandaria maior interação da equipe.

– **Extrovertidos: Atividades em grupo e energizado pela interação social.**

O traço de personalidade pertencente ao grupo de indivíduos extrovertidos indica preferência em desempenhar atividades em grupo, justamente por gostarem de interação junto à equipe. Eles gostam de se envolver com o ambiente de trabalho (participar de cursos ou eventos), possuem iniciativa diante de situações em que precisem se colocar à frente, tendem a ser líderes pelo fato de saberem se comunicar e interagir junto à equipe. Têm facilidade em atuar em projetos de software com características bem definidas, ou seja, que sigam o planejamento de execução do início ao fim do projeto, sem alterações. Isso considerando as metodologias e ferramentas aplicadas ao processo de desenvolvimento. Também podem atuar em projetos nos quais as metodologias ou ferramentas ainda não sejam tão bem definidas.

• **Energia**

– **Intuitivo: Preferem exercitar sua imaginação enquanto buscam novas ideias.**

O traço de personalidade pertencente ao grupo de indivíduos intuitivos indica preferência em buscar novas ideias. Gostam de lidar com assuntos mais complexos. Quando há a necessidade de inovação ou de uma perspectiva diferente, esses indivíduos podem dar um passo à frente e fornecer uma nova direção. Podem atuar em projetos de software com características bem definidas, ou seja, que sigam o planejamento de execução do início ao fim do projeto, sem alterações. Isso considerando as metodologias e ferramentas aplicadas ao processo de desenvolvimento. Mas podem ter mais destaque em projetos nos quais as metodologias ou ferramentas não sejam tão bem definidas e, com isso, esses indivíduos possa seguir suas intuições assertivas.

– **Observador: Estão mais focadas com o que ocorre na frente deles, no presente. São focados e práticos.**

O traço de personalidade pertencente ao grupo de indivíduos observadores indica preferência em lidar com situações ocorridas no presente. Dizem que a simplicidade é mais bonita que a complexidade. São práticos e inteligentes, preferindo pensamentos e conversas que levem à ação. Destacam-se atuando em

projetos com características bem definidas, ou seja, que sigam o planejamento de execução do início ao fim do projeto, sem alterações. Isso considerando as metodologias e ferramentas aplicadas ao processo de desenvolvimento. Já em projetos nos quais as metodologias ou ferramentas não sejam tão bem definidas, esse tipo de indivíduo tende a ter dificuldades em lidar com situações que gerem complexidade de entendimento e desenvolvimento.

• **Natureza**

- **Pensante: Concentram na objetividade e racionalidade. Eficiência é mais importante do que a cooperação.**

O traço de personalidade pertencente ao grupo de indivíduos pensantes indica que, quando confrontados com uma decisão, esses indivíduos tendem a apoiar informações mais objetivas. São rápidos nas tomadas de decisão. Sua atuação em projetos com características bem definidas, ou seja, que sigam o planejamento de execução do início ao fim do projeto, sem alterações, favorece a sua forma de pensar. Isso considerando as metodologias e ferramentas aplicadas ao processo de desenvolvimento. Já em projetos nos quais as metodologias ou ferramentas necessárias ainda não sejam tão bem definidas, tende a ter dificuldades pelo fato desse tipo de indivíduo não apresentar tanta tolerância a mudanças que demandem colaboração para adaptação e resolução.

- **Sentimental: Emocionalmente expressivos, concentram-se na harmonia e cooperação social.**

O traço de personalidade pertencente ao grupo de indivíduos sentimentais indica indivíduos atenciosos, que se preocupam com o bem-estar do próximo, possuem empatia (caso percebam a necessidade de ajudar algum colega de equipe) e não são competitivos, pois gostam de cooperar com quem está ao seu redor. Podem atuar em projetos com características bem definidas, ou seja, que sigam o planejamento de execução do início ao fim do projeto, sem alterações. Isso considerando as metodologias e ferramentas aplicadas ao processo de desenvolvimento. Mas também podem atuar sem dificuldades em projetos nos quais as metodologias ou as ferramentas necessárias ainda não sejam tão bem definidas.

- **Tática**

- **Julgador: Criam cinco planos de *backup* do que lidar com os eventos à medida que eles surgem. Surpresas surgidas podem levar a frustrações e estresse.**

O traço de personalidade pertencente ao grupo de indivíduos julgadores indica indivíduos que gostam de estar focados e dedicados a seus objetivos. Sempre irão possuir um plano de contingência. Gostam de lidar com as opções com antecedência, preferem clareza e fechamento, seguindo o plano em vez de seguir o fluxo. Tendem a se destacar em projetos com características bem definidas, ou seja, que sigam o planejamento de execução do início ao fim do projeto, sem alterações. Isso considerando as metodologias e ferramentas aplicadas ao processo de desenvolvimento. Por outro lado, possuem dificuldades em lidar com projetos nos quais as metodologias ou ferramentas necessárias ainda não sejam tão bem definidas.

- **Explorador: São mais flexíveis em lidar com os desafios inesperados.**

O traço de personalidade pertencente ao grupo de indivíduos exploradores indica indivíduos que se adaptam a situações que não estavam no seu planejamento, sendo flexíveis. Essa flexibilidade pode ajudá-los a aproveitar oportunidades inesperadas. Eles reagem de acordo com o ambiente ao invés de quererem controlá-lo. Cada oportunidade que venha a surgir pode levá-los à tomada de decisão. São ótimos para encontrar soluções. Podem atuar em projetos com características bem definidas, ou seja, que sigam o planejamento de execução do início ao fim do projeto, sem alterações. Isso considerando as metodologias e ferramentas aplicadas ao processo de desenvolvimento. Porém tendem a se destacar em projetos nos quais as metodologias ou ferramentas necessárias ainda não sejam tão bem definidas, tornando-os aqueles que mais rápido se adaptarão às mudanças surgidas.

- **Identidade**

- **Assertivo: São autoconfiantes, temperamentais e resistentes ao estresse.**

O traço de personalidade pertencente ao grupo de indivíduos assertivos indica

indivíduos que possuem a autoconfiança a seu favor diante das dificuldades surgidas no dia a dia. São resistentes ao estresse e estão sempre buscando metas e resultados bem-sucedidos. Podem atuar em projetos com características bem definidas, ou seja, que sigam o planejamento de execução do início ao fim do projeto, sem alterações. Isso considerando as metodologias e ferramentas aplicadas ao processo de desenvolvimento. Porém, por serem seguros nas suas habilidades para lidar com o difícil e o inesperado, esses indivíduos tendem a se destacar em projetos em que as metodologias e ferramentas não estão bem definidas.

- **Cauteloso: Motivados pelo sucesso, perfeccionistas e ansiosos por melhorar.** O traço de personalidade pertencente ao grupo de indivíduos cautelosos indica indivíduos que estão sempre em busca da perfeição em tudo o que se propõem a fazer. Estão sempre em busca de melhorar seu desempenho. Eles tendem a notar pequenos problemas surgidos ao seu entorno e já buscam fazer algo a respeito para a solução dos mesmos. Tendem a se destacar em projetos com características bem definidas, ou seja, que sigam o planejamento de execução do início ao fim do projeto, sem alterações. Isso considerando as metodologias e ferramentas aplicadas ao processo de desenvolvimento. Porém, por serem sensíveis a problemas, o surgimento inesperado deles pode atrapalhar sua atenção, como em projetos nos quais as metodologias ou ferramentas necessárias ainda não sejam tão bem definidas.

Uma vez definidas as dicotomias, o próximo passo foi identificar correlações das mesmas com os fatores-chave, tal qual descrito na Seção 5.2.

## 5.2 Aspectos de personalidade e fatores-chave

Uma vez definidas as dicotomias, foram realizados experimentos de estudo de caso [47] em que o mix de personalidades, juntamente com as diretrizes extraídas das dicotomias, foram correlacionadas com os fatores-chave. Este estudo indicou a influência dos fatores-chave utilizados para avaliar a qualidade do trabalho em equipe em relação aos aspectos de personalidade. Para isto, foi utilizado como base o trabalho de Freire et al. [42], do mesmo grupo de pesquisa do ISE/VIRTUS/UFCG.

Os dados utilizados para as análises do estudo [47] foram os mesmos coletados em 2019, como explicado anteriormente. Esse estudo foi fruto da avaliação inicial desta tese, que possibilitou o entendimento mais aprofundado sobre as personalidades e a influência dos fatores-chave. O estudo foi elaborado em conjunto com mais dois pesquisadores do mesmo grupo de pesquisa ISE/VIRTUS/UFCG, que fizeram a coleta de dados dos mesmos projetos ágeis de software, com as mesmas equipes de trabalho, cada pesquisador com o seu foco de pesquisa. No entanto, um dos pesquisadores estava replicando o estudo já feito por Freire [42] com as mesmas equipes, ou seja, havia dados dos fatores-chave propostos por Freire [42] e das personalidades nas mesmas equipes de trabalho. Isto viabilizou investigar se há correlação entre as personalidades e os fatores-chave dessas equipes de trabalho.

Para definir os fatores-chave, em seu estudo, Freire [42] considerou os fatores-chave que influenciam na qualidade do trabalho em equipe, conforme descrito a seguir:

- Comunicação - compartilhamento de informações entre os membros da equipe;
- Meio de comunicação - comunicação face a face entre os membros da equipe;
- Coordenação - refere-se à execução das atividades de maneira sincronizada e integrada pelos membros;
- Coesão - atração interpessoal dos membros da equipe, comprometimento com as tarefas e trabalho em grupo;
- Colaboração - compromisso dos membros em alcançar os objetivos estabelecidos;
- Liderança compartilhada - autoridade de tomada de decisões e compartilhamento de liderança;
- Orientação da equipe - refere-se ao respeito mútuo entre os membros;
- Autonomia da equipe - refere-se à influência de agentes externos à equipe, no processo de realização das tarefas;
- Aprendizagem da equipe - habilidade de identificar mudanças no ambiente da equipe e reprogramar estratégias de acordo com a necessidade;
- Monitoramento - sincronização da equipe com relação às tarefas e problemas surgidos;

- Distribuição da equipe: refere-se à distribuição física da equipe;
- Atributos pessoais: refere-se à forma como a pessoa pensa e lida diante de situações;
- *Expertise*: refere-se às *hard skills* dos membros equipe;
- Auto-organização: refere-se à forma como os membros da equipe se auto organizam de forma eficiente;
- Presença de todos os membros: reuniões diárias com a presença de todos os membros da equipe.

Com os fatores-chave definidos, foi possível fazer a correlação com os traços de personalidade que compõem os aspectos de personalidade, identificando-os por meio das palavras-chave contidas nas descrições técnicas das características desses traços, já apresentadas na seção anterior. Essa análise realizada pelo autor desta tese foi avaliada com a ajuda de um especialista na área de neurociência e comportamento humano, psicólogo de formação e professor universitário. O especialista faz parte do corpo docente do curso de especialização em neurociência e comportamento humano, do qual o autor desta tese é discente, possibilitando a acessibilidade junto ao especialista. Os dados gerados pelo instrumento psicométrico foram apresentados ao especialista, que por sua vez verificou a análise descritiva dos fatores gerados das personalidades dos instrumentos aplicados nesta tese. O especialista verificou a aplicabilidade dos fatores-chave com as análises do comportamento e das emoções humanas contidas nos aspectos de personalidade. Após isso, foi possível elaborar as diretrizes que auxiliam na compreensão dos perfis das personalidade das equipes de trabalho.

As diretrizes com a descrição da relação entre os aspectos de personalidade e os fatores-chave que influenciam na qualidade de trabalho em equipe, podem ser vistas nos Quadros 5.3, 5.4, 5.5 e 5.6.

O estudo e as análises dos aspectos de personalidade contidas no perfil de um indivíduo demonstraram a influência dos mesmos na gestão individual dos fatores-chave, necessárias para um bom gerenciamento do trabalho em equipe.

Na psicologia, a personalidade é relativamente estável, podendo ser ou não mutável, de pessoa para pessoa, depois do indivíduo de ter sofrido alguma condição médica, psicológica,

|                     |  | DIRETRIZES   |                |
|---------------------|--|--|----------------|
|                     |  | FATORES- CHAVE   | PERSONALIDADES |
| Expertise           | <p><b>Muito alto-</b> Os membros da equipe possuem os conhecimentos necessários para o desenvolvimento das tarefas com redundância.</p> <p><b>Muito baixo-</b> Os membros da equipe não possuem os conhecimentos necessários para o desenvolvimento das tarefas com redundância</p>  | <p>Esse fator-chave está correlacionada com as dicotomias: <b>Energia; Natureza; Tática e Identidade</b>. Indivíduos com traços de personalidade: <b>Intuitivo; Pensante; Julgador e Assertivo</b>, tendem a atingir a escalabilidade muito alto. Pois esses traços são compostos de indivíduos que estão sempre buscando novas ideias, que veem a eficiência como fator mais importante, são autoconfiantes e sempre tem planos de <i>backup</i> para surgimentos de situações inesperadas nos projetos, favorecendo a <b>Expertise</b> almejada na qualidade dos projetos de software. Os traços de personalidades não mencionados, contidos nas dicotomias citadas tendem a atingir a escalabilidade muito baixa.</p> |                |
| Monitoramento       | <p><b>Muito alto-</b> Os membros da equipe expõem seus obstáculos e avanços em relação às suas tarefas de forma clara e objetiva.</p> <p><b>Muito baixo-</b> Os membros da equipe não expõem seus obstáculos e avanços em relação às suas tarefas de forma clara e objetiva. Em vez disso, eles gostam de oportunidade de se justificarem sobre suas decisões.</p> | <p>Esse fator-chave está correlacionada com as dicotomias: <b>Natureza e Identidade</b>. Indivíduos com traços de personalidade: <b>Pensante e Assertivo</b>, tendem a atingir a escalabilidade muito alto. Pois esses traços são compostos de indivíduos que concentram-se na objetividade, racionalidade com autoconfiança, e não se importam em expor suas dificuldades. Esses atributos favorecem a forma como esses traços predominantes lidam com obstáculos surgidos ao longo do projeto e conseqüentemente o seu <b>Monitoramento</b>. Os traços de personalidades não mencionados, contidos nas dicotomias citadas tendem a atingir a escalabilidade muito baixa.</p>   |                |
| Atributos Pessoais  | <p><b>Muito alto-</b> A mistura de características contribui para um bom relacionamento dos membros da equipe.</p> <p><b>Muito baixo-</b> A mistura de características não contribui para um bom relacionamento dos membros da equipe</p>  | <p>Esse fator-chave está correlacionada com as dicotomias: <b>Mente e Natureza</b>. Indivíduos com traços de personalidade: <b>Extrovertido e Sentimental</b>, tendem a atingir a escalabilidade muito alto. Pois esses traços são compostos de indivíduos que gostam de trabalhar em equipe, possuem uma boa interação social e se concentram na harmonia e cooperação em equipe, esses atributos favorecem a boa relação entre a equipe. Os traços de personalidades não mencionados, contidos nas dicotomias citadas tendem a atingir a escalabilidade muito baixa.</p>   |                |
| Autonomia de Equipe | <p><b>Muito alto-</b> Não há agente externo interferindo na forma como a equipe executa suas tarefas. O agente externo colabora com eles para definir o que será feito e somente quando adequado.</p> <p><b>Muito baixo-</b> Existe um agente externo interferindo na forma como a equipe executa suas tarefas.</p>  | <p>Esse fator-chave está correlacionada com as dicotomias: <b>Natureza; Energia; Tática e Identidade</b>. Indivíduos com traços de personalidade: <b>Sentimental; Intuitivo; Explorador e Cauteloso</b>, tendem a atingir a escalabilidade muito alto. Pois esses traços são compostos de indivíduos que são mais flexíveis em lidar com desafios inesperados; gostam de manter a cooperação social, além de serem motivados pelo sucesso e estão sempre em busca do sucesso, esses atributos os tornam mais independentes. Os traços de personalidades não mencionados, contidos nas dicotomias citadas tendem a atingir a escalabilidade muito baixa.</p>  |                |

**Quadro 5.3:** Diretrizes dos nós das Redes Bayesianas (parte 1).

| DIRETRIZES  |  |
|---|--|
| FATORES- CHAVE  | PERSONALIDADES   |
| <p><b>Coesão</b></p> <p><b>Muito alto-</b> A equipe trabalha de forma coesa e síncrona, priorizando os objetivos da equipe e se auto organizando de forma eficiente.<br/> <b>Muito baixo-</b> A equipe não trabalha de forma coesa e síncrona, não prioriza os objetivos da equipe e não se auto organiza de forma eficiente.</p> | <p>Esse fator-chave está correlacionada com as dicotomias: <b>Mente e Natureza</b>. Indivíduos com traços de personalidade: <b>Extrovertido e Sentimental</b>, tendem a atingir a escalabilidade muito alto. Pois esses traços são compostos de indivíduos que gostam de trabalhar em grupo, são cooperativos nas atividades em equipe, favorecendo os <b>Coesão</b> da forma eficiente esperada pela equipe de trabalho. Os traços de personalidades não mencionados, contidos nas dicotomias citadas tendem a atingir a escalabilidade muito baixa.</p>  |
| <p><b>Colaboração</b></p> <p><b>Muito alto-</b> Existe um alto grau de colaboração na equipe para o sucesso no desenvolvimento do projeto.<br/> <b>Muito baixo-</b> Não há colaboração na equipe para o sucesso no desenvolvimento do projeto</p>   | <p>Esse fator-chave está correlacionada com as dicotomias: <b>Mente e Natureza</b>. Indivíduos com traços de personalidade: <b>Extrovertido e Sentimental</b>, tendem a atingir a escalabilidade muito alto. Pois esses traços são compostos de indivíduos que tem prazer em colaborar com a equipe que os rodeia, são indivíduos espontâneos e que se concentram sua natureza na cooperação em equipe, esses atributos contribuem para uma melhor <b>Colaboração</b> esperada nos projetos de software. Os traços de personalidades não mencionados, contidos nas dicotomias citadas tendem a atingir a escalabilidade muito baixa.</p> |
| <p><b>Auto-Organização</b></p> <p><b>Muito alto-</b> A equipe é capaz de se auto organizar de forma eficiente para enfrentar desafios e mudanças complexas.<br/> <b>Muito baixo-</b> A equipe não é capaz de se auto organizar para enfrentar desafios e mudanças complexas.</p>  | <p>Esse fator-chave está correlacionada com as dicotomias: <b>Natureza; Tática e Identidade</b>. Indivíduos com traços de personalidade: <b>Pensante; Explorador e Assertivo</b>, tendem a atingir a escalabilidade muito alto. Pois esses traços são compostos de indivíduos que apresentam características como a racionalidade, prezam a eficiência, são autoconfiantes e sabem lidar com desafios inesperados que possam surgir no decorrer do projeto. Os traços de personalidades não mencionados, contidos nas dicotomias citadas tendem a atingir a escalabilidade muito baixa.</p>  |
| <p><b>Coordenação</b></p> <p><b>Muito alto-</b> A equipe executa suas tarefas de forma síncrona e integrada.<br/> <b>Muito baixo-</b> A equipe não executa suas tarefas de forma síncrona e integrada.</p>  | <p>Esse fator-chave está correlacionada com as dicotomias: <b>Mente; Natureza e Identidade</b>. Indivíduos com nós de traços de personalidade: <b>Extrovertido; Sentimento e Cauteloso</b>, tendem a atingir a escalabilidade muito alto. Pois esses traços são compostos de indivíduos que gostam do trabalho em equipe, prezam a harmonia e cooperação da equipe e estão sempre em busca da melhoria de suas atribuições. Os traços de personalidades não mencionados, contidos nas dicotomias citadas tendem a atingir a escalabilidade muito baixa.</p>  |

**Quadro 5.4:** Diretrizes dos nós das Redes Bayesianas (parte 2).

| DIRETRIZES             |   |  |
|------------------------|---|--|
|                        | FATORES-CHAVE   | PERSONALIDADES   |
| Orientação da Equipe   | <p><b>Muito alto-</b> Os membros da equipe confiam uns nos outros e se sentem motivados a trabalhar juntos para atingir os objetivos da equipe.</p> <p><b>Muito baixo-</b> Os membros da equipe não confiam uns nos outros e não se sentem motivados para trabalhar juntos.</p> | <p>Esse fator-chave está correlacionada com as dicotomias: <b>Mente e Natureza</b>. Indivíduos com traços de personalidade: <b>Extrovertido e Sentimento</b>, tendem a atingirem a escalabilidade muito alto. Pois esses traços são compostos de indivíduos que prezam a cooperação da equipe e gostam de trabalhar interagindo com a equipe. Os traços de personalidades não mencionados, contidos nas dicotomias citadas tendem a atingir a escalabilidade muito baixa.</p>  |
| Comunicação            | <p><b>Muito alto-</b> A comunicação é eficaz.</p> <p><b>Muito baixo-</b> A comunicação não é eficaz.</p>  | <p>Esse fator-chave está correlacionada com as dicotomias: <b>Mente e Identidade</b>. Indivíduos com traços de personalidade: <b>Extrovertido e Cauteloso</b>, tendem a atingir a escalabilidade muito alto. Pois esses traços são compostos de indivíduos que tem facilidade de se comunicar e interagir com a equipe que esteja integrado, sempre na busca sucesso. Os traços de personalidades não mencionados, contidos nas dicotomias citadas tendem a atingir a escalabilidade muito baixa.</p>  |
| Distribuição da Equipe | <p><b>Muito alto-</b> Todos os membros compartilham o mesmo local de trabalho.</p> <p><b>Muito baixo-</b> Nenhum dos membros compartilha o mesmo local de trabalho</p>  | <p>Esse fator-chave está correlacionada com as dicotomias: <b>Mente; Energia; Natureza; Tática e Identidade</b>, ou seja, contempla todos os traços de personalidade, não havendo nenhum atributo que possa interferir. Considera-se apenas o não compartilhamento do mesmo ambiente de trabalho para atingir a escalabilidade muito baixa.</p>  |
| Meio de Comunicação    | <p><b>Muito alto-</b> Os membros da equipe se comunicam cara a cara sempre que possível.</p> <p><b>Muito baixo-</b> Os membros da equipe não se comunicam cara a cara</p>   | <p>Esse fator-chave está correlacionada com as dicotomias: <b>Mente e Identidade</b>. Indivíduos com traços de personalidade: <b>Extrovertido e Cauteloso</b>, tendem a atingir a escalabilidade muito alto. Basicamente as mesmas características adotadas no fator-chave <b>Comunicação</b>. O <b>Meio de comunicação</b> é favorecido por indivíduos que possuem facilidade em se comunicarem e interagirem com a equipe que esteja inserido. Os traços de personalidades não mencionados, contidos nas dicotomias citadas tendem a atingir a escalabilidade muito baixa.</p> |

**Quadro 5.5:** Diretrizes dos nós das Redes Bayesianas (parte 3).

| DIRETRIZES                   |  |   |
|------------------------------|--|---|
|                              | FATORES-CHAVE  | PERSONALIDADES  |
| Presença de Todos os Membros | <p><b>Muito alto-</b> Todos os membros compareceram às reuniões diárias.</p> <p><b>Muito baixo-</b> Não houve reunião diária com a presença de todos os membros.</p>   | <p>Esse fator-chave está correlacionada com as dicotomias: <b>Mente; Energia; Natureza; Tática e Identidade</b>, ou seja, contempla todos os traços de personalidade, não havendo nenhum atributo que possa interferir. Considera-se apenas o não comparecimento de todos os indivíduos que compõem a equipe de trabalho como um fator de contribuição para a escalabilidade muito baixa.</p>   |
| Liderança Compartilhada      | <p><b>Muito alto-</b> A autoridade de decisão e liderança são compartilhadas.</p> <p><b>Muito baixo-</b> A autoridade de decisão e liderança não são compartilhadas</p>  | <p>Esse fator-chave está correlacionada com as dicotomias: <b>Mente; Energia; Natureza e Identidade</b>. Indivíduos com traços de personalidade: <b>Extrovertido; Intuitivo; Observador; Sentimental; Assertivo e Cauteloso</b>, podem contribuir para atingir a escalabilidade muito alto. Esse fator-chave pode contemplar vários traços de personalidade, indivíduos que favorecem constituição da mesma, podem possuir características mais voltadas a boa comunicação, que gostem de manter uma boa interação em equipe, que prezem a harmonia compartilhada; que estejam sempre em busca de novas ideias, que sejam focados nas atividades que venham desempenhar em equipe, que sejam autoconfiantes e motivados a atingir o sucesso de suas atividades. Os traços de personalidades não mencionados, contidos nas dicotomias citadas tendem a atingir a escalabilidade muito baixa.</p> |
| Aprendizagem da Equipe       | <p><b>Muito alto-</b> A equipe se adapta às mudanças no ambiente da equipe e ajusta as estratégias conforme necessário.</p> <p><b>Muito baixo-</b> A equipe não se adapta às mudanças no ambiente da equipe e ajusta as estratégias conforme necessário.</p> | <p>Esse fator-chave está correlacionada com as dicotomias: <b>Mente; Tática e Identidade</b>. Indivíduos com traços de personalidade: <b>Introverso; Extroverso; Explorador e Assertivo</b>, tendem a atingir a escalabilidade muito alto. Indivíduos que sejam mais tímidos ou mais espontâneos e que sejam mais flexíveis a mudança ou desafios inesperados, podem contribuir para uma <b>Aprendizagem da equipe</b>. Os traços de personalidades não mencionados, contidos nas dicotomias citadas tendem a atingir a escalabilidade muito baixa.</p>   |

**Quadro 5.6:** Diretrizes dos nós das Redes Bayesianas (parte 4).

neurológica ou existencial [66]. Esse contexto reforça a importância do modelo proposto nesta tese.

Uma vez definidas as relações entre os aspectos de personalidade e os fatores-chave, têm-se os elementos para a construção do modelo de Rede Bayesiana apresentado na Seção 5.3.

## **5.3 Rede Bayesiana de Personalidade - RBP**

O modelo proposto, denominado Rede Bayesiana de Personalidade (RBP), foi construído com base nas dicotomias extraídas dos instrumentos psicométricos utilizados nesta tese como fatores que influenciam na qualidade de trabalho em equipe, descritos na seção anterior.

Como há diversas metodologias ágeis, seria inviável representar fielmente o trabalho em equipe de todo o universo de equipes de projetos ágeis de software possíveis. Por isso, a RBP foi concebida de maneira que possa ser facilmente adaptada de acordo com o contexto específico de uso. As redes bayesianas possibilitam a certeza da otimização contínua dos processos, o que contribui para sua inserção no contexto de desenvolvimento ágil de software [42]. O modelo RBP aborda tanto personalidade, que é a base da lógica do modelo, quanto fatores-chave que influenciam a qualidade do trabalho em equipe.

### **5.3.1 Motivação para a escolha de Redes Bayesianas**

Optou-se em utilizar Rede Bayesiana para construir o modelo em virtude da sua adequação para modelar incertezas em um determinado domínio [11], além da facilidade para modelar e quantificar os relacionamentos entre as dicotomias que compõem o mix de personalidades que influenciam na qualidade do trabalho em equipe.

O contexto da problemática em que esta tese está inserida sujeita-se à aleatoriedade e incompletude. Portanto, poderia ter sido considerada a utilização de outras técnicas indicadas para esse tipo de contexto como Lógica Fuzzy, Redes Neurais e Dempster-Shafer. Contudo, a ausência de dados inviabiliza a aplicação de técnicas como Redes Neurais e/ou modelos estatísticos. Por outro lado, viabiliza a utilização de técnicas baseadas em conhecimento.

De acordo com Verbert *et al.* [101], a utilização de Rede Bayesiana nesse tipo de contexto é considerada a mais adequada. As Redes Bayesianas, além de apresentarem indicadores, possuem também uma interface gráfica que facilita a comunicação e análise das variáveis

possibilitando um aprendizado estrutural [40] [107].

### 5.3.2 Estrutura do modelo proposto

Para construir o GAD, adotou-se uma abordagem *top-down*, onde os nós são decompostos em nós considerados menos subjetivos, a partir do nó principal (i.e. *Trabalho em Equipe*). Esses nós foram decompostos a partir das dicotomias geradas das personalidades extraídas do mix de personalidades, assim formando o GAD.

O especialista em Desenvolvimento Ágil de Software foi consultado para ajudar no processo de construção do modelo apresentado nesta tese. As consultas com esse especialista foram definidas em duas fases: uma para a construção do GAD e a outra para definir as funções de probabilidade. Além da experiência com Desenvolvimento Ágil de Software, o especialista também possui conhecimento sobre Rede Bayesiana, o que facilitou para que as entrevistas fossem bem-sucedidas.

O especialista consultado é *Scrum Master* (SM) e *Product Owner* (PO) certificado pela *Scrum Alliance*<sup>4</sup>, e possui MBA em Gerenciamento de Projetos. Além disso, pertence ao mesmo grupo de pesquisa ISE/VIRTUS/UFCG. Na época da construção do modelo, atuava em projetos de Desenvolvimento Ágil de Software.

No modelo de RBP, representado na Figura 5.6, o nó raiz corresponde ao “Trabalho em Equipe” e o nó intermediário corresponde ao “Mix de Personalidades”, como sendo um dos fatores que influenciam o trabalho em equipe. Outros fatores de influência no trabalho em equipe podem ser modelados e adicionados no mesmo nível de “Mix de Personalidades”.

O “Mix de Personalidades”, por sua vez, recebe influência de nós relacionados às possíveis personalidades que um indivíduo possa ter. Estes nós foram definidos com base no estudo dos cinco aspectos estabelecidos nos testes psicométricos para o mapeamento do perfil dos indivíduos descritos anteriormente: *Mente*, *Energia*, *Natureza*, *Tática* e *Identidade*. Os nós filhos destes, marcados em amarelo na Figura 5.6, correspondem às dicotomias, as quais influenciam tais aspectos.

Na Figura 5.7, apresenta-se o modelo de RBP na sua versão completa, contendo além dos nós das personalidades, os nós referentes aos fatores-chave, representados pelos nós azuis, que influenciam na qualidade do trabalho em equipe e suas relações causais com os nós de

---

<sup>4</sup><https://www.scrumalliance.org/>

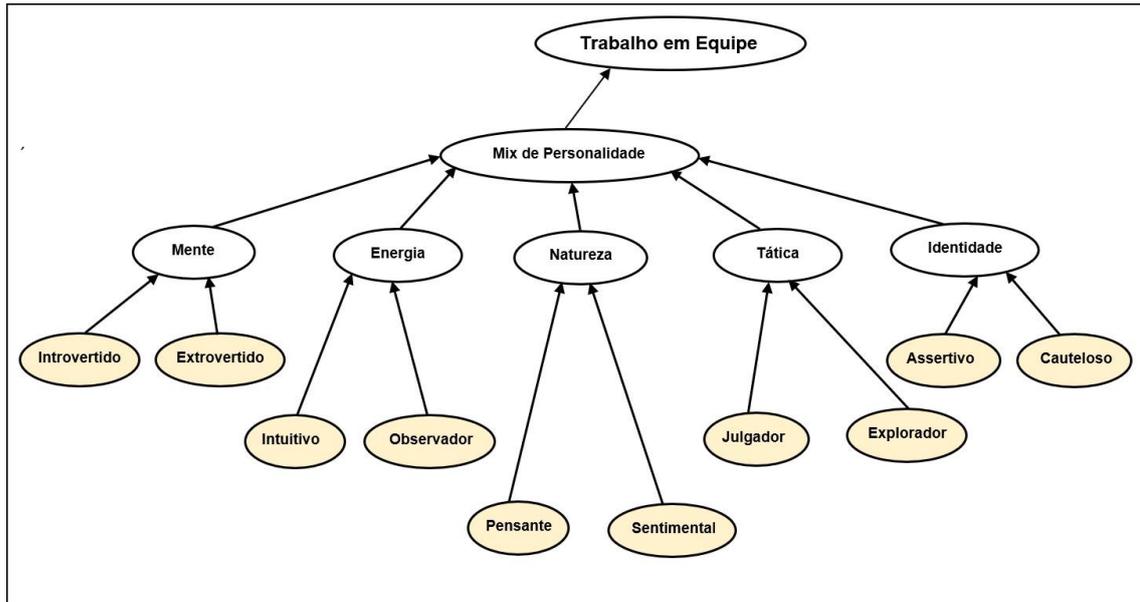


Figura 5.6: Rede Bayesiana de Personalidade - RBP.

Fonte: Autor, 2024.

traços de personalidade (nós amarelos).

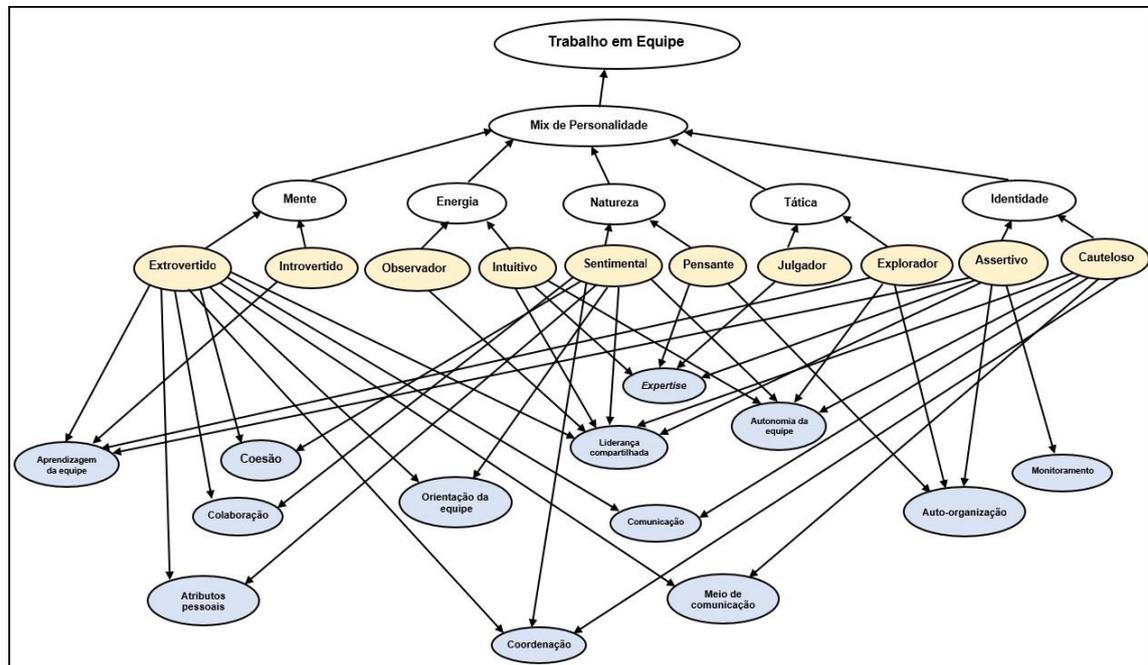


Figura 5.7: Rede Bayesiana de Personalidade - RBP.

Fonte: Autor, 2024.

As funções de probabilidade aplicadas aos nós de traços de personalidades da RBP são efetuadas pelo próprio instrumento psicométrico no momento da extração dos dois traços de personalidades, gerados de cada dicotomia, de forma que para cada combinação possível  $\sum_{i=1}^n P_i = 1$ , onde  $P_i$  é a probabilidade de cada estado e  $n$  é a quantidade de estados possíveis do nó filho. As funções de probabilidade dos nós fatores-chave apresentados no modelo seguiram o mesmo protocolo do modelo proposto e validado por Freire et al. [42].

Os nós representados pelos traços de personalidade, que possuem relação causal com nós das dicotomias (mente, energia, natureza, tática e identidade), foram fragmentados do modelo da RBP para mostrar a relação de causalidade, de forma mais limpa com os nós representados pelos fatores-chave que influenciam a qualidade do trabalho da equipe, como podem ser vistos nas figuras 5.8, 5.9, 5.10, 5.11 e 5.12.

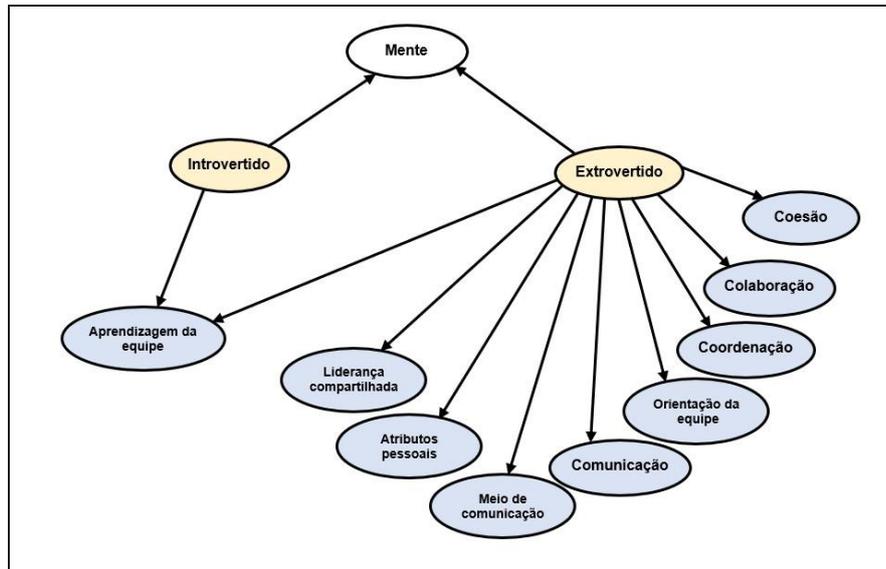


Figura 5.8: Relação do nó mente fragmentado da RBP com os nós que representam os fatores-chave que influenciam a qualidade do trabalho da equipe.

Fonte: Autor, 2024.

Os nós representados pelos fatores-chave *Reuniões Diárias*, *Distribuição da Equipe* e *Presença de Todos os Membros*, possuem relação com todos os nós dicotomias da RBP, por isso não foram representados nas redes fragmentadas.

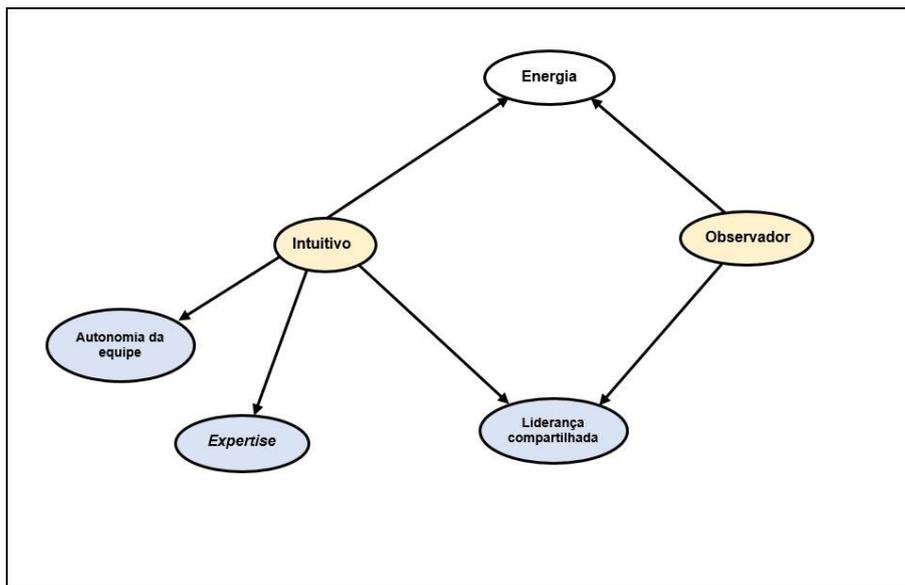


Figura 5.9: Relação do nó energia fragmentado da RBP com os nós que representam os fatores-chave que influenciam a qualidade do trabalho da equipe.

Fonte: Autor, 2024.

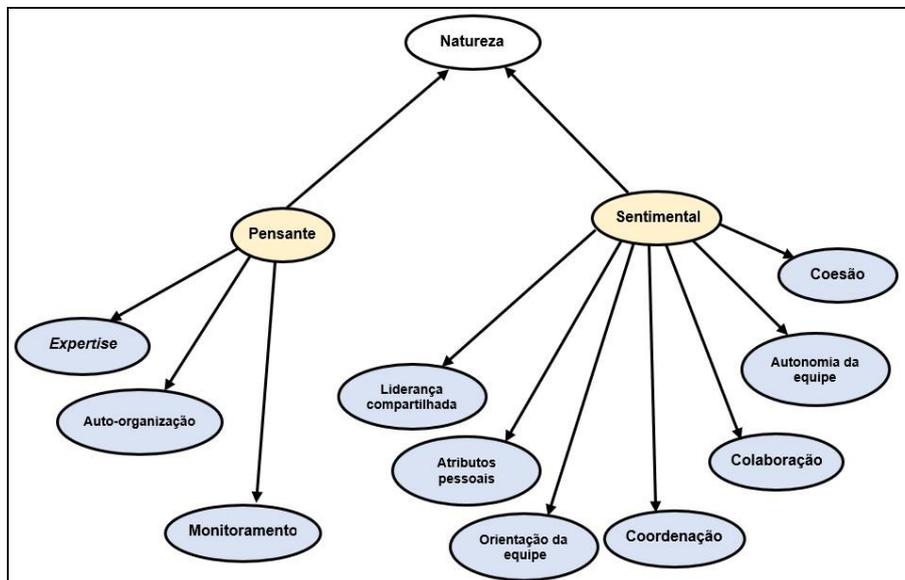


Figura 5.10: Relação do nó natureza fragmentado da RBP com os nós que representam os fatores-chave que influenciam a qualidade do trabalho da equipe.

Fonte: Autor, 2024.

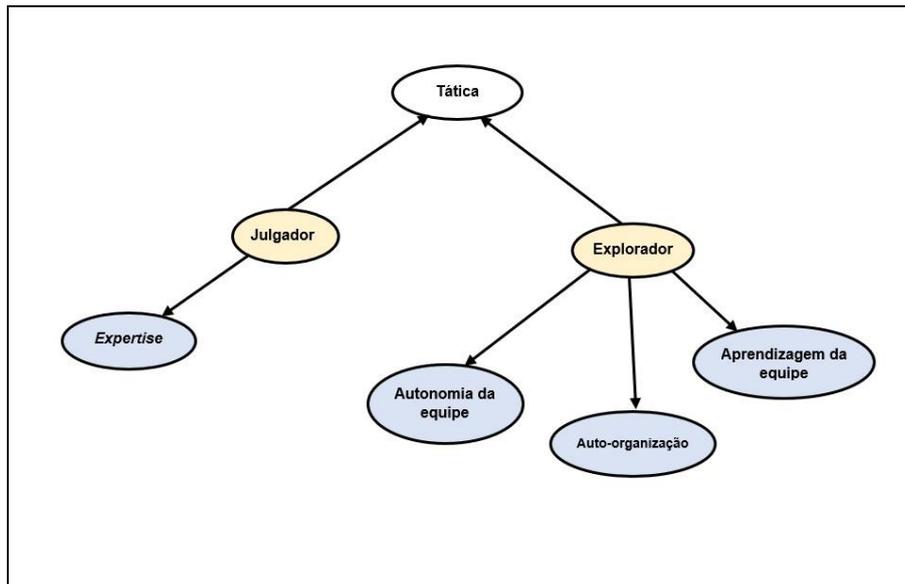


Figura 5.11: Relação do nó tática fragmentado da RBP com os nós que representam os fatores-chave que influenciam a qualidade do trabalho da equipe.

Fonte: Autor, 2024.

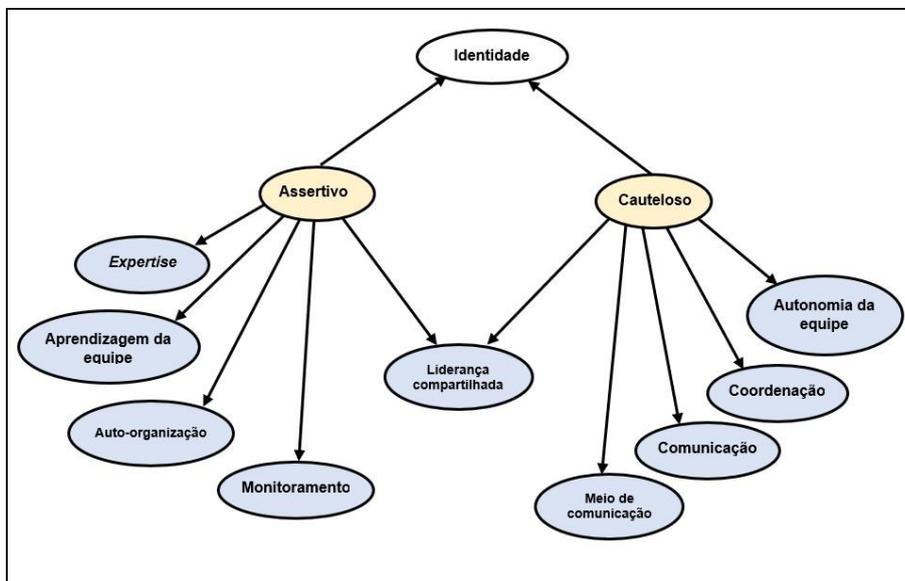


Figura 5.12: Relação do nó identidade fragmentado da RBP com os nós que representam os fatores-chave que influenciam a qualidade do trabalho da equipe.

Fonte: Autor, 2024.

## 5.4 Diretrizes de utilização da abordagem

A ideia da abordagem é utilizar o Mix de Personalidades como apoio ao gerenciamento das equipes de trabalho dos projetos ágeis de software, utilizando o modelo de Rede Bayesiana de Personalidade (RBP) descrito anteriormente.

Na Figura 5.13, tem-se uma visão geral do processo da abordagem. Os passos de utilização da abordagem foram concebidos com base em diretrizes e ferramentas que possam ser integradas às ferramentas de gestão de projetos de software. O processo da abordagem é detalhado no fluxograma ilustrado na Figura 5.14.

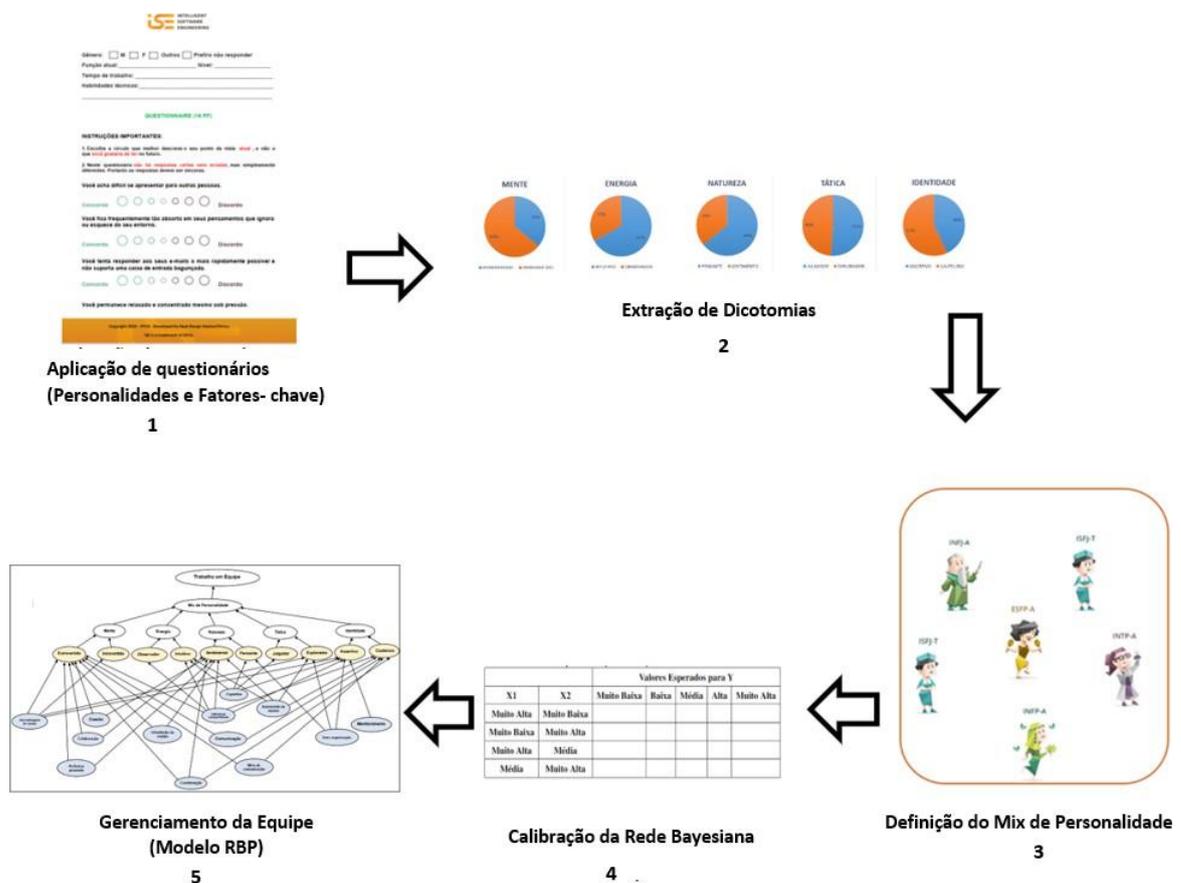


Figura 5.13: Visão geral da abordagem.

Fonte: Autor, 2024.

Os principais passos da abordagem são descritos a seguir:

1. **Aplicação de questionários (personalidades e os fatores-chave):** Os dados de per-

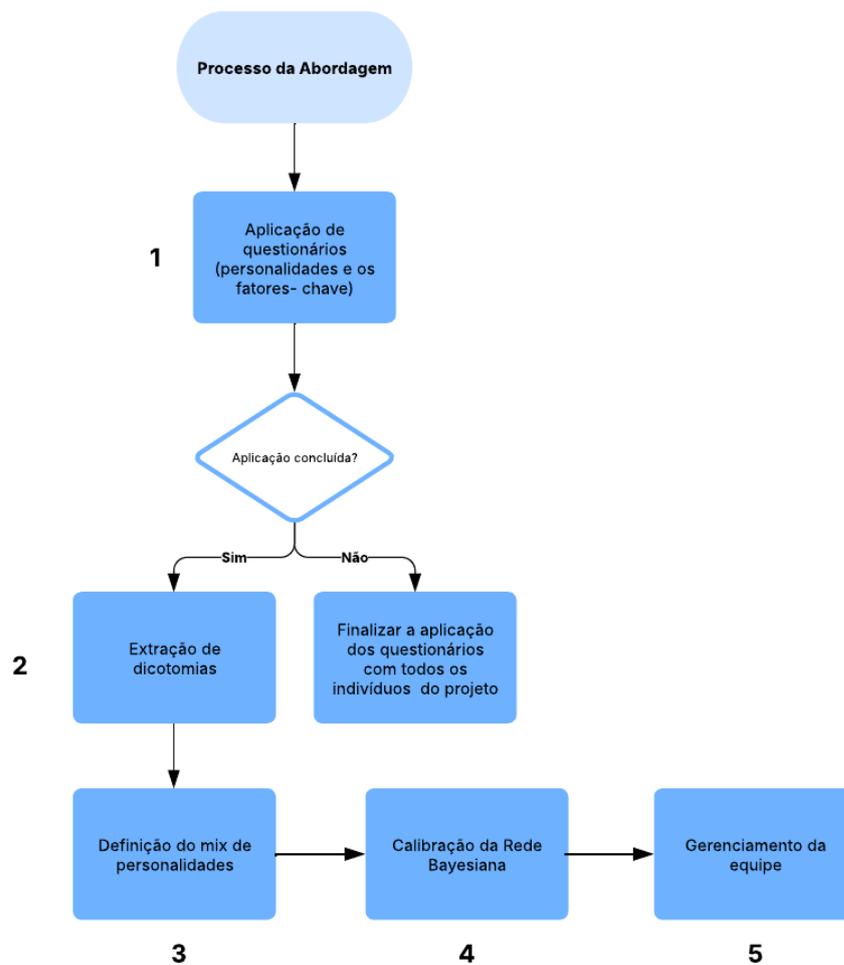


Figura 5.14: Fluxograma da Abordagem.

Fonte: Autor, 2024.

sonalidades são coletados utilizando um questionário do instrumento psicométrico (Apêndice A ou B). Os dados dos os fatores-chave são coletados com a aplicação do questionário apresentado no Apêndice C. Caso já tenha aplicado o questionário de personalidade com algum(uns) dos indivíduos disponíveis, esses dados já estarão armazenados na base de dados, não havendo necessidade de reaplicação dos questionários;

2. **Extração de dicotomias:** são extraídas as características ou traços das personalidades (dicotomias) dos indivíduos cujos dados foram coletados e armazenados na base de dados;

3. **Definição do mix de personalidades:** com as dicotomias coletadas, obtém-se o mix de personalidades dos indivíduos disponíveis para alocação. Os dados contidos no mix de personalidades permitem entender o perfil da equipe de trabalho.
4. **Calibração da Rede Bayesiana:** com o mix de personalidades gerado, é realizada a calibração da Rede Bayesiana. Esse processo é realizado de acordo com os dados obtidos do Mix de personalidade e do questionário aplicado para a coleta dos fatores-chave, compondo as tabelas de probabilidade dos nós.
5. **Gerenciamento da equipe:** com as Redes Bayesianas calibradas, constrói-se o modelo RBP, que modela as relações causais entre nós das dicotomias geradas do mix de personalidade e os nós de traços de personalidade correspondentes, traços esses que possibilitam relacionar com os fatores-chave que influenciam na qualidade das equipes de trabalho. Com isso, permite-se aos gestores de projetos uma constante consulta e análise a cada retrospectiva de *sprints* da equipe de trabalho, ao longo da execução do projeto.

Nas seções seguintes são detalhados cada um dos passos descritos anteriormente, usando um exemplo para guiar o entendimento da abordagem.

Considere como exemplo um projeto chamado *Smart Cities Innovation - SCI* da empresa fictícia TeCbit. A motivação para o projeto é a crescente urbanização das cidades da Paraíba, demandando uma ferramenta inteligente inovadora, capaz de monitorar as principais vias e avenidas, melhorando a eficiência político-econômica, e amparar o desenvolvimento humano e social, promovendo assim a qualidade de vida de seus cidadãos. A ferramenta deverá utilizar o GPS como meio de localização, para identificação das localidades buscadas.

#### 5.4.1 Aplicação de questionários (personalidades e fatores-chave)

O processo de coleta de dados acontece com a aplicação dos questionários de personalidades e fatores-chave com as equipes de trabalho. Para a coleta das personalidades será necessária a aplicação de um instrumento psicométrico com os indivíduos das equipes de trabalho de projetos ágeis de software. As respostas coletadas no questionário aplicado são implantadas no instrumento psicométrico que, por sua vez, gera um relatório contendo as porcentagens dos traços de personalidades predominantes dos indivíduos participantes.

A partir dos dados disponibilizados nos relatórios gerados pelos instrumentos psicométricos, são extraídas as porcentagens das dicotomias. Em seguida, são calculadas as médias dessas porcentagens apresentadas no relatório de todos os indivíduos que serão alocados e, com isso, possibilitar a obtenção do Mix de Personalidade.

O uso da média como métrica estatística para a definição do Mix de Personalidade foi aderido nesta tese por ser uma métrica já aplicada nos instrumentos psicométricos para gerar o percentual da personalidade dos indivíduos, possibilitando a obtenção do centro de um conjunto de dados extraídos das respostas coletadas dos instrumentos. Os dados extraídos dos instrumentos geram um grande volume de variáveis intervenientes contendo axiomas de medida, com isso o uso média se torna a análise estatística mais aplicada na psicometria [43].

Nos estudos de casos para avaliação preliminar deste trabalho, foram aplicados dois instrumentos psicométricos: i) uma plataforma Web que implementa uma adaptação do 16PF<sup>5</sup> e ii) o BFF. Na Figura 5.15, é apresentada uma parte do questionário da plataforma Web que implementa uma adaptação do 16PF. Como pode ser visto, as perguntas são de fácil entendimento, não existindo respostas certas, nem erradas, mas simplesmente diferentes. Cada pergunta possui um escala de classificação, contendo sete círculos marcadores, que partem dos pontos de vista concordantes aos discordantes. Nesse questionário o indivíduo deve escolher o círculo que melhor descreve o seu ponto de vista atual e não o que o indivíduo gostaria de ter no futuro. O tempo estimado de aplicação é de doze minutos, podendo variar para mais ou menos.

Na Figura 5.16 (adaptada de [106] e John [59]), é apresentada uma parte do questionário que implementa o BFF. Como pode ser visto, as frases descrevem o comportamento das pessoas e são autoexplicativas. Cada uma possui as seguintes escalas de classificação: muito impreciso; moderadamente impreciso; nem preciso/nem impreciso; moderadamente preciso; e muito preciso.

Na Figura 5.17, é apresentado um modelo de relatório gerado. Como pode ser observado, ele apresenta as porcentagens das dicotomias ou traços de personalidades dos indivíduos coletados. Após a emissão e armazenamento desse relatório no banco de dados, inicia-se a extração das dicotomias, apresentadas na próxima seção.

O questionário para coleta dos fatores-chave com as equipes de trabalho foi aplicado

---

<sup>5</sup><https://www.16personalities.com/br>

Concordo         Discordo  
**Geralmente, você não inicia conversas.**

Concordo         Discordo  
**Você raramente faz alguma coisa por pura curiosidade.**

---

**Você se sente superior às outras pessoas.**

Concordo         Discordo  
**Ser organizado é mais importante para você do que ser adaptável.**

Concordo         Discordo  
**Você é geralmente muito motivado e cheio de energia.**

Concordo         Discordo  
**Vencer um debate significa menos para você do que assegurar que ninguém fique aborrecido.**

Concordo         Discordo  
**Você frequentemente sente que tem que se justificar para outras pessoas.**

Concordo         Discordo  
**Seus ambientes doméstico e de trabalho são bem organizados.**

---

Concordo         Discordo

Figura 5.15: Modelo do questionário da ferramenta que implementa uma variação de 16PF.

Fonte: 16personalities, acessado em 2024.

junto ao questionário de personalidade. Com os dados coletados é possível calibrar os nós da Rede Bayesiana. O modelo está representado na Figura 5.7 .

No exemplo fictício do projeto SCI, a aplicação dos questionários de personalidades e fatores-chave foi realizada pela TeCbit após a definição da equipe de trabalho. Os relatórios gerados foram armazenados no banco de dados da empresa, para posteriormente realizar as análises. Os questionários foram aplicados com os dez indivíduos que compõem a equipe de trabalho do projeto SCI. Foram gerados dez relatórios semelhantes aos ilustrados na Figura 5.17, contendo as porcentagens das dicotomias dos indivíduos.

As páginas a seguir contêm frases que descrevem o comportamento das pessoas. Por favor, use a escala de classificação ao lado de cada frase para descrever com que precisão cada declaração te descreve. Descreva-se como você geralmente é agora e não como deseja ser no futuro. Descreva-se honestamente como você se vê em relação a outras pessoas conhecidas do mesmo sexo que o seu e com aproximadamente a mesma idade. Suas respostas serão mantidas em absoluta confidencialidade. Não há respostas certas ou erradas, forneça suas impressões imediatas.

Observe que a maioria das frases é auto-explicativa. As frases ou palavras que requerem uma explicação foram sublinhadas e uma breve descrição pode ser encontrada passando o mouse sobre elas. Por favor, **leia cada frase cuidadosamente** e não hesite em perguntar ao pesquisador responsável por sua sessão se você precisar de explicações adicionais.

\*

|   | Muito Impreciso       | Moderadamente Impreciso | Nem preciso Nem impreciso | Moderadamente Preciso | Muito Preciso         |
|---|-----------------------|-------------------------|---------------------------|-----------------------|-----------------------|
| Preocupo-me com as coisas               | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>   | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Faço amigos facilmente                  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>   | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Tenho uma imaginação fértil.            | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>   | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Confio nos outros                       | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>   | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Completo tarefas com sucesso            | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>   | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Fico com raiva facilmente               | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>   | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Adoro festas com muitas pessoas         | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>   | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Acredito na importância da arte         | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>   | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Uso terceiros para fins pessoais.       | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>   | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Gosto de ordem                          | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>   | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Frequentemente me sinto triste          | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>   | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Assumo o comando das situações.         | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>   | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Vivo minhas emoções intensamente.       | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>   | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Faço as pessoas se sentirem bem vindas. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>   | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Cumpro com minhas promessas.            | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>   | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Sinto dificuldade em abordar            | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>   | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Figura 5.16: Modelo do Questionário BFF.

Fonte: YILMAZ,2017 ([106] e JOHN,1991 [59]).

### 5.4.2 Extração de dicotomias

O relatório gerado pelo questionário pertencente ao instrumento psicométrico contém as porcentagens das dicotomias e suas predominâncias, como apresentado na Figura 5.17. Isto permite identificar as porcentagens das dicotomias de todos os indivíduos que compõem a equipe ágil de projeto de software para, posteriormente, identificar as dicotomias predominantes encontradas no grupo de indivíduos.

No exemplo fictício do projeto SCI, o responsável pela formação da equipe da empresa

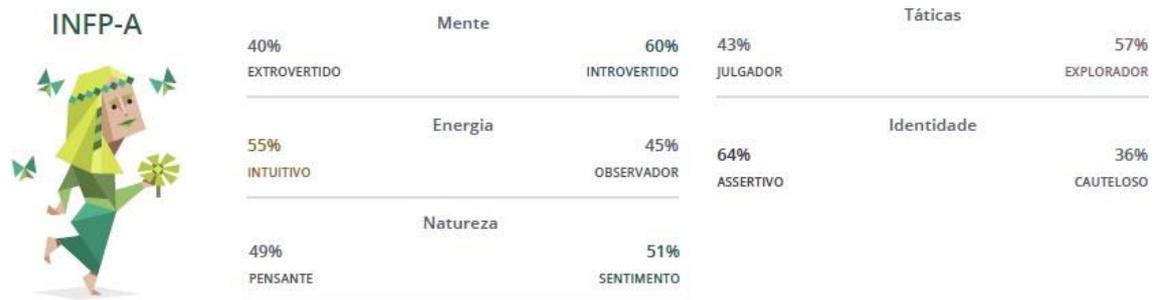


Figura 5.17: Exemplo de um relatório gerado para um indivíduo.

Fonte: 16personalities, acessado em 2024.

TeCbit armazenou as dicotomias geradas dos relatórios, dos dez indivíduos, em uma ferramenta de planilha eletrônica, que favorecesse a execução do cálculo da média das dicotomias dos dez indivíduos coletados. Nas tabelas 5.1 e 5.2, apresentam-se os percentuais das dicotomias geradas dos dez indivíduos.

Tabela 5.1: Dicotomias geradas dos indivíduos 1, 2, 3, 4 e 5.

| DICOTOMIAS |                  | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 |
|------------|------------------|----|----|----|----|----|
| MENTE      | EXTROVERTIDO (%) | 78 | 89 | 69 | 39 | 81 |
|            | INTROVERTIDO (%) | 22 | 11 | 31 | 61 | 19 |
| ENERGIA    | INTUITIVO (%)    | 39 | 74 | 70 | 39 | 45 |
|            | OBSERVADOR (%)   | 61 | 26 | 30 | 61 | 55 |
| NATUREZA   | PENSANTE (%)     | 35 | 7  | 25 | 35 | 24 |
|            | SENTIMENTO (%)   | 65 | 93 | 75 | 65 | 76 |
| TÁTICA     | JULGADOR (%)     | 78 | 28 | 47 | 68 | 65 |
|            | EXPLORADOR (%)   | 22 | 72 | 53 | 32 | 35 |
| IDENTIDADE | ASSERTIVO (%)    | 56 | 57 | 49 | 40 | 49 |
|            | CAUTELOSO (%)    | 44 | 43 | 51 | 60 | 51 |

### 5.4.3 Definição do mix de personalidades

Para definir o Mix de Personalidades é necessário o cálculo das médias das dicotomias realizadas anteriormente, por projeto. Essas médias das porcentagens irão permitir que sejam identificados os traços de personalidades mais predominantes, existentes no grupo de indi-

Tabela 5.2: Dicotomias geradas dos indivíduos 6, 7, 8, 9 e 10.

| DICOTOMIAS |                  | P6 | P7 | P8 | P9 | P10 |
|------------|------------------|----|----|----|----|-----|
| MENTE      | EXTROVERTIDO (%) | 68 | 40 | 57 | 43 | 64  |
|            | INTROVERTIDO (%) | 32 | 60 | 43 | 57 | 36  |
| ENERGIA    | INTUITIVO (%)    | 39 | 63 | 30 | 64 | 67  |
|            | OBSERVADOR (%)   | 70 | 37 | 69 | 36 | 33  |
| NATUREZA   | PENSANTE (%)     | 76 | 36 | 44 | 49 | 64  |
|            | SENTIMENTO (%)   | 24 | 64 | 56 | 51 | 36  |
| TÁTICA     | JULGADOR (%)     | 58 | 60 | 56 | 24 | 51  |
|            | EXPLORADOR (%)   | 42 | 40 | 44 | 76 | 49  |
| IDENTIDADE | ASSERTIVO (%)    | 78 | 64 | 49 | 68 | 43  |
|            | CAUTELOSO (%)    | 22 | 36 | 51 | 32 | 57  |

víduos coletados. Essa predominância das dicotomias definirá o Mix de Personalidades da equipe que será gerenciada.

Esta fase é importante para ter uma visão psicométrica do conjunto de indivíduos, além de possibilitar entender como o grupo de indivíduos coletados se comportará ou pensará, diante de possíveis situações ocorridas no decorrer da execução do projeto de software. A visão psicométrica é obtida por meio das análises dos traços de personalidade predominantes encontrados no Mix de Personalidades. Nessas análises estarão contidas as informações comportamentais do grupo de indivíduos.

No exemplo fictício do projeto SCI, com a obtenção das porcentagens das médias das dicotomias, o responsável pela equipe ágil de trabalho da empresa TeCbit obteve o Mix de Personalidades dos dez indivíduos coletados. Foram então gerados gráficos contendo as médias das dicotomias dos indivíduos coletados, os quais são apresentadas na Figura 5.18.



Figura 5.18: Mix de personalidades da equipe de trabalho do projeto SCI.

Fonte: Autor, 2024.

#### 5.4.4 Calibração da Rede Bayesiana

Segundo [9], a calibração da rede bayesiana pode ser também utilizada para a seleção do modelo mecânico mais apropriado para reproduzir estatisticamente os resultados experimentais. O processo de definição das funções de probabilidade é muito importante, pois caso haja inconsistências na definição do GAD, é necessário reorganizar a estrutura do grafo para garantir a consistência entre os conceitos e relacionamentos que estão sendo representados.

Os cálculos para definição das funções de probabilidade foram feitos várias vezes para possibilitar uma melhor definição de qual função ponderada representa a probabilidade do nó em questão, além dos pesos de cada um dos nós pai para aquela função. O processo de repetições foi necessário para encontrar a melhor aproximação dos valores esperados pelas funções e pesos adequados. O especialista teve um papel importante no processo de definição das funções de probabilidade, pois no surgimento de inconsistências na definição do GAD é necessário reorganizar a estrutura do grafo para garantir a consistência entre os conceitos e relacionamentos que estão sendo representados.

Para a calibração da Rede Bayesiana, por possuírem nós fatores-chave GAD subjetivos, julgou-se necessário utilizar um método para minimizar o viés que pode ser introduzido nos resultados calculados pelo modelo. Diante dessa circunstância, optou-se por representar cada nó do modelo como Nó Ranqueado em uma escala Likert de 5 pontos (i.e., Muito Baixo, Baixo, Médio, Alto e Muito Alto), onde cada possível ponto corresponde ao nível de qualidade do nó.

Para definição de cada nó, o especialista deve definir quais as probabilidades desse nó estar em cada estado, com base nos estados dos nós pai. Portanto, para um nó com dois pais, e tomando como exemplo a Rede Bayesiana apresentada na Figura 5.7, foi necessário preencher as células em branco da Tabela 5.3 com as probabilidades esperadas, de forma que, para cada combinação possível  $\sum_{i=1}^n P_i = 1$ , onde  $P_i$  é a probabilidade de cada estado e  $n$  é a quantidade de estados possíveis do nó filho.

De maneira análoga, considerando a relação causal com três nós (e.g., Figura 5.19), porém com uma maior quantidade de combinações possíveis, foi necessário preencher as células em branco de uma tabela similar à Tabela 5.4. Essa mesma lógica se aplica caso exista um número maior que três nós com relações causais.

Tabela 5.3: Tabela para Definição das Funções de Probabilidade de dois nós.

|              |             | Valores Esperados para Comunicação |       |       |      |            |
|--------------|-------------|------------------------------------|-------|-------|------|------------|
| Extrovertido | Cautelozo   | Muito Baixa                        | Baixa | Média | Alta | Muito Alta |
| Muito Alta   | Muito Baixa |                                    |       |       |      |            |
| Muito Baixa  | Muito Alta  |                                    |       |       |      |            |
| Muito Alta   | Média       |                                    |       |       |      |            |
| Média        | Muito Alta  |                                    |       |       |      |            |

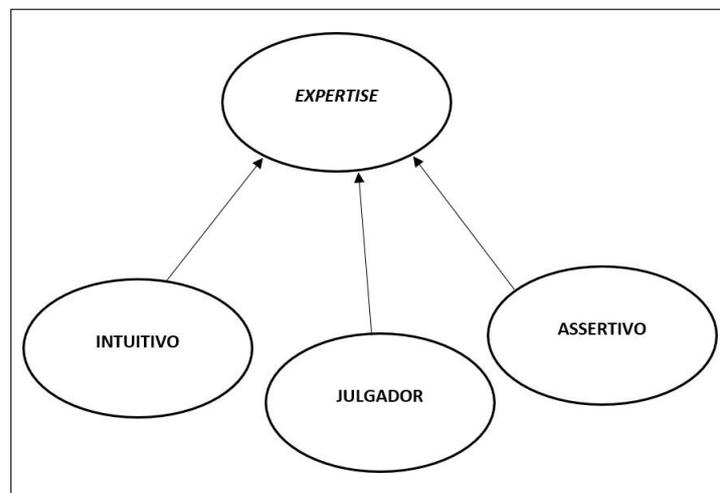


Figura 5.19: Exemplo de Relação Causal com Três nós.

Fonte: Autor, 2024.

Tabela 5.4: Tabela para Definição das Funções de Probabilidade de Três Nós.

|             |             |             | Valores Esperados para <i>Expertise</i> |       |       |      |            |
|-------------|-------------|-------------|---|-------|-------|------|------------|
| Intuitivo   | Julgador    | Assertivo   | Muito Baixa                             | Baixa | Média | Alta | Muito Alta |
| Muito Alta  | Muito Alta  | Muito Baixa |   |       |       |      |            |
| Muito Alta  | Muito Baixa | Muito Alta  |   |       |       |      |            |
| Muito Baixa | Muito Alta  | Muito Alta  |   |       |       |      |            |
| Muito Baixa | Muito Baixa | Muito Alta  |   |       |       |      |            |
| Muito Baixa | Muito Alta  | Muito Baixa |   |       |       |      |            |
| Muito Alta  | Muito Baixa | Muito Baixa |   |       |       |      |            |

Assim, de acordo com a quantidade de nós com relações causais entre eles, foram definidas tabelas para cada um dos nós presentes no modelo proposto, exceto os nós de entrada. Uma vez que essas tabelas foram definidas, o especialista, com o suporte da ferramenta Né-tica<sup>6</sup> de modelagem de Redes Bayesianas, calculou os resultados reais para cada estado. Esta ferramenta foi utilizada pois possui características de interface interativa e intuitiva, facilitando o uso, além de implementar os conceitos de nós ranqueados, que foram aplicados nos nós do modelo apresentado neste capítulo.

#### **5.4.5 Gerenciamento da equipe**

Após a calibração do modelo com os dados extraídos do Mix de Personalidades, os gestores e líderes de projeto podem realizar a leitura da equipe, avaliando os fatores-chave que influenciam na qualidade do trabalho em equipe e consequentemente auxiliar no gerenciamento do trabalho em equipe.

No exemplo fictício do projeto SCI, após aplicar os passos definidos na subseção anterior, foi gerado o modelo RBP contendo os nós de traços de personalidades e os nós de fatores-chave que influenciam a qualidade de trabalho em equipe, ilustrados na Figura 5.20.

---

<sup>6</sup> <http://www.norsys.com/netica.html>

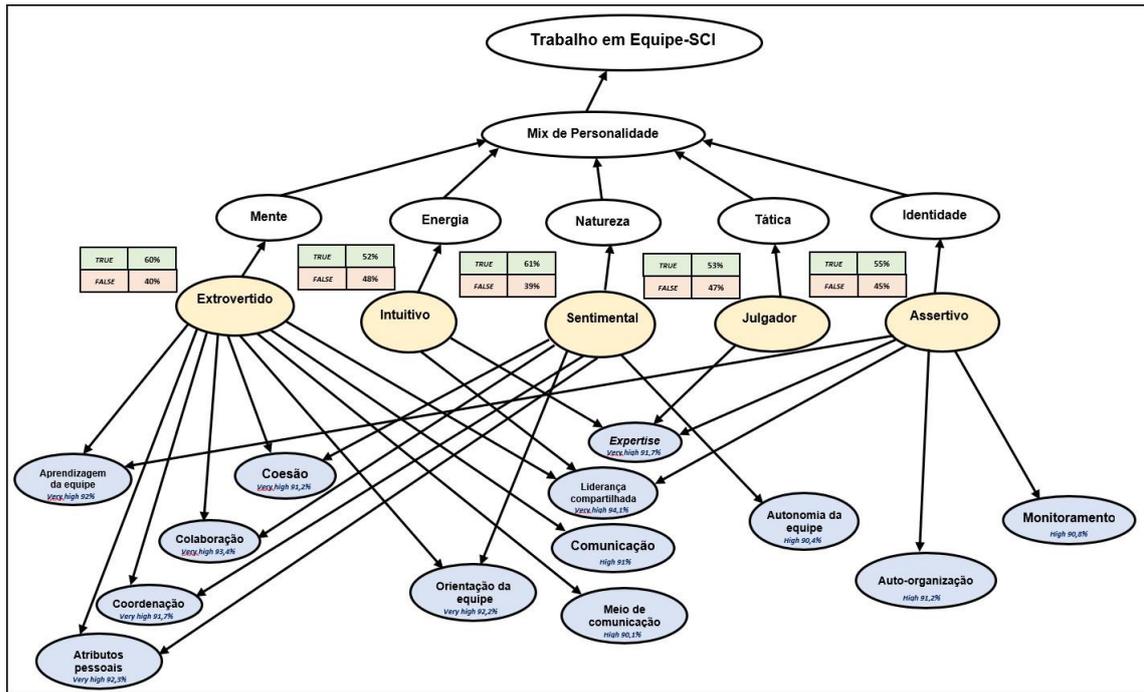


Figura 5.20: Rede RBP da equipe de trabalho projeto SCI.

Fonte: Autor, 2024.

A Rede Bayesiana gerada fica disponível para os gestores, durante todo o processo de desenvolvimento do projeto SCI para consultas, de preferência a cada retrospectiva de *sprint* para possíveis análises comportamentais da equipe de trabalho.

A seguir, são descritas as análises dos nós contidos no modelo RBP do projeto SCI:

- O nó **Mente** refere-se a como os indivíduos da equipe do projeto SCI interagem entre si no seu ambiente de trabalho. Esse nó possui uma relação causal com o nó traço de personalidade *Extrovertido*, representando 60% dos indivíduos da equipe de trabalho do projeto SCI, o que mostra que esses indivíduos preferem atividades em grupo, tendenciando um maior potencial de interação entre eles e com aqueles que possuem menor potencial de interação. Esse nó, por sua vez, possui relações causais com os nós de fatores-chave *Aprendizagem da equipe*; *Atributos pessoais*; *Coordenação*; *Colaboração*; *Coesão*; *Orientação da equipe*; *Meio de comunicação*; *Comunicação* e *Liderança compartilhada*. Essas relações causais entre os nós mostra que a equipe de trabalho do projeto SCI contém um percentual predominante de indivíduos que possuem facilidade de adaptação a mudanças no ambiente de trabalho ao longo do projeto.

Além disso, possuem um bom relacionamento com a equipe de trabalho, o que favorece a colaboração em grupo e execução das atividades com confiança, priorizando os objetivos da equipe de trabalho, com autoridade de decisão e liderança compartilhada. Por fim, possuem uma boa comunicação, o que favorece o trabalho em equipe desempenhado ao longo do projeto.

- O nó **Energia** mostra como os indivíduos da equipe do projeto SCI veem o mundo e processam as informações. Esse nó possui uma relação causal com o nó traço de personalidade *Intuitivo*, representando 52% dos indivíduos da equipe de trabalho do projeto SCI. Esse percentual mostra que eles possuem facilidade de buscar novas ideias e possibilidades no decorrer de suas atividades, sabendo lidar com assuntos mais complexos surgidos no decorrer do seu dia a dia. Esse nó, por sua vez, possui relações causais com os nós de fatores-chave *Liderança compartilhada* e *Expertise*. Essas relações causais entre os nós mostram que a equipe de trabalho do projeto SCI contém um percentual predominante de indivíduos que possuem conhecimentos necessários para executar suas atividades com êxito, com autoridade de decisão e liderança compartilhada, o que favorece a condução da gestão do projeto.
- O nó **Natureza** mostra como os indivíduos da equipe do projeto SCI pensam e sentem estando expostos a diferentes situações no ambiente de trabalho. Esse nó possui uma relação causal com o nó traço de personalidade *Sentimental*, representando 61% dos indivíduos da equipe de trabalho do projeto SCI. Esse percentual mostra que eles possuem facilidade em serem mais empáticos e menos competitivos no trabalho em grupo, são atenciosos e gostam de poder ajudar o outro com as dificuldades que venham a surgir no decorrer do projeto. Esse nó, por sua vez, possui relações causais com os nós de fatores-chave *Coesão*, *Colaboração*, *Coordenação*, *Atributos pessoais*, *Orientação da equipe* e *Autonomia da equipe*. Essas relações causais entre os nós mostram que a equipe de trabalho do projeto SCI contém um percentual predominante de indivíduos que estão sempre trabalhando de forma coesa e síncrona, colaborando com a execução de tarefas para alcançar os objetivos da equipe de trabalho, o que gera uma boa relação de confiança na equipe, sabendo lidar com o recebimento de comandos ocasionalmente.

- O nó **Tática** mostra como os indivíduos da equipe do projeto SCI lidam com as abordagens de trabalho, planejamento e tomando decisões. Esse nó possui uma relação causal com o nó traço de personalidade *Julgador*, representando 53% dos indivíduos da equipe de trabalho do projeto SCI. Esse percentual mostra uma predominância por aqueles que buscam estar sempre focados e dedicados em seus objetivos, antecedem suas atividades e gostam de clareza nas informações. Esse nó, por sua vez, possui relação causal com o nó fator-chave *Expertise*. Essa relação causal entre os nós mostra que a equipe de trabalho do projeto SCI contém um percentual predominante de indivíduos que possuem conhecimentos necessários para executar suas atividades com êxito.
- O nó **Identidade** mostra o quão confiantes os indivíduos da equipe do projeto SCI encontram-se considerando suas habilidades e decisões no ambiente de trabalho. Esse nó possui uma relação causal com o nó traço de personalidade *Assertivo*, representando 55% dos indivíduos da equipe de trabalho do projeto SCI. Esse percentual mostra uma predominância por aqueles que possuem a autoconfiança a seu favor diante das dificuldades surgidas no dia a dia no ambiente de trabalho. Esse nó, por sua vez, possui relações causais com os nós de fatores-chave *Liderança compartilhada*, *Expertise*, *Aprendizagem da equipe*, *Auto-organização* e *Monitoramento*. Essas relações causais entre os nós mostram que a equipe de trabalho do projeto SCI contém um percentual predominante de indivíduos que possuem conhecimentos necessários para o desempenho de suas atividades, possuindo facilidade a mudanças surgidas ao longo do projeto, sem receio de expor seus obstáculos e avanços em relação as suas atividades nas *sprints* e sempre priorizando a organização da equipe de trabalho para lidar com os desafios e mudanças surgidas ao longo do projeto.

No projeto SCI foi apresentada a predominância dos nós de traços de personalidades, representados na cor amarela, que possibilitam aos gestores do projeto SCI entender o Mix de Personalidades da equipe de trabalho existente e suas relações causais com os fatores-chave que influenciam na qualidade do trabalho em equipe. A demonstração da utilização do Mix de Personalidades feita no exemplo, detalhadamente, possibilitaria aos gestores avaliarem e entenderem que, mesmo obtendo resultados satisfatórios com o perfil da equipe de

trabalho, os mesmos precisariam, não somente, se atentar aos percentuais *High e Very high* dos fatores-chave que influenciam na qualidade do trabalho em equipe, mas aos percentuais destacados na cor laranja que representam o percentual de indivíduos com maior dificuldade para alcançar os fatores-chave, representadas nos nós azuis.

Os gestores poderiam consultar as diretrizes sempre que houvesse necessidade para entender a correlação entre os nós. Propõe-se que os resultados calculados pelo modelo sejam apresentados para toda a equipe durante as Reuniões de Retrospectiva, e que o plano de medidas preventivas e corretivas seja utilizado como base para o Planejamento das iterações. A execução desse plano deve ocorrer durante todo o período da nova iteração, como forma de garantir a melhoria contínua da qualidade do Trabalho em Equipe. Ao final da iteração, é necessário verificar o compromisso da equipe em relação às ações que foram tomadas e quais as consequências dessas ações. Com isso o modelo ajudará os gestores no apoio ao gerenciamento da equipe de trabalho durante todo o desenvolvimento do projeto.

## 5.5 Considerações Finais do Capítulo

Neste capítulo foi apresentada a abordagem proposta para apoio à avaliação da qualidade do trabalho em equipe de projetos ágeis de software baseada no mix de personalidades utilizando redes bayesianas.

Apresentou-se a Rede Bayesiana construída para suporte à gestão de qualidade do trabalho em equipe (Seção 5.3), assim como as diretrizes de utilização da abordagem proposta (Seção 5.4), com o objetivo de responder a questão de pesquisa **QP<sub>2</sub>**, conforme descrito a seguir.

- **QP<sub>2</sub>**: Como utilizar o mix de personalidades para gerenciar a qualidade de trabalho em equipe de projetos ágeis de software?
- **Resposta de QP<sub>2</sub>**: A abordagem proposta nesta tese utiliza o mix de personalidades como base para elaboração de um modelo de Rede Bayesiana de Personalidade capaz de apresentar as relações causais entre os traços de personalidades contidos nas dicotomias dos perfis e os fatores-chave almejadas na qualidade de trabalho em equipe de projetos ágeis de software. Foram elaboradas diretrizes com o intuito de facilitar aos

gestores a interpretação e compreensão das relações entre fatores-chave e os traços de personalidades contidos no mix de personalidades.

Considera-se, com a resposta obtida, terem sido atingidos os dois primeiros objetivos específicos desta tese:

- **OE1:** propor uma abordagem de apoio à gestão da qualidade do trabalho em equipe em projetos ágeis de software com base no mix de personalidades, utilizando Redes Bayesianas.

No Capítulo 6, abordam-se as atividades e resultados referentes ao terceiro objetivo específico, relacionado à avaliação da abordagem proposta em projetos reais de desenvolvimento ágil de software.

# Capítulo 6

## Avaliação

Neste capítulo, apresentam-se o processo e os resultados obtidos com a avaliação da abordagem proposta, com o objetivo de responder a questão de pesquisa  $QP_3$  - *A abordagem proposta auxilia na gestão da qualidade do trabalho em equipe de projetos ágeis de software?*. Para a avaliação foi utilizado um estudo de *action research*.

### 6.1 Estudo de *Action Research*

O uso de *action research* em projetos de Engenharia de Software para empresas públicas e privadas vem aumentando potencialmente nas pesquisas, oferecendo com sua aplicação oportunidades de fazer melhorias nos processos, além de contribuir com o conhecimento e capacidade de desenvolvimento no ambiente onde a *action research* ocorre. Também sendo uma oportunidade para o *action researcher* aprender sobre os ambientes de trabalho de empresas reais com projetos de software reais [27]. O ciclo de *Design action research* pode ser visto na Figura 6.1.

#### 6.1.1 *Diagnosing*

Todo projeto de *action research*, e todo ciclo *action research* do projeto, inicia-se com a fase de diagnóstico. A metodologia da *action research* enfatiza a importância de que todo estudo de pesquisa começa com uma exploração do problema de pesquisa inicial e identifica problemas de pesquisa mais tangíveis e acionáveis para serem resolvidos. [98].

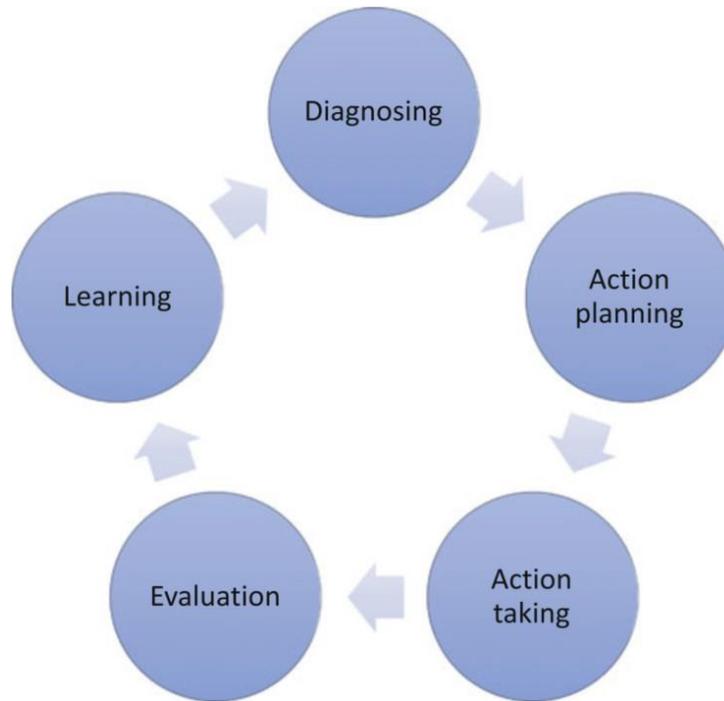


Figura 6.1: Ciclo *Design Action Research*.

Fonte: STARON [98]. Acessado em 2024.

Para a avaliação da abordagem proposta nesta tese, buscando responder a  $QP_3$ , serão considerados como *Diagnosing*.

#### 6.1.1.1 Objetivo do Estudo

Avaliar a abordagem proposta com equipes de trabalho em projetos reais de desenvolvimento ágil de software.

#### 6.1.1.2 Objetos de Estudo

O objeto de estudo é:

1. o modelo RBP para gestão da qualidade do trabalho em equipe em projetos *Scrum*;
2. o processo proposto para utilização do modelo RBP.

### 6.1.1.3 Questões de Pesquisa

Com base nos objetivos definidos para a *action research*, e visando alcançá-los, foram definidas as seguintes subquestões de pesquisa:

*QP5.1:* os resultados calculados pelo modelo são considerados aceitáveis pelas equipes do VIRTUS?

*QP5.2:* o modelo auxilia no gerenciamento de equipes melhorando qualidade do trabalho em equipe de projetos ágeis no VIRTUS?

*QP5.3:* o processo proposto para utilização do modelo é de fácil implementação e aplicação na rotina das equipes do VIRTUS?

*QP5.4:* o custo-benefício da aplicação do processo é positivo?

## 6.1.2 Action Planning

Nesta fase é possível descrever a forma do planejamento para aplicação dos estudos em *action research*, baseando-se nas experiências de concepção de pesquisas e experimentos já desenvolvidos pelo investigador [98]. A seguir serão apresentadas as unidades de análise que o estudo irá investigar.

### 6.1.2.1 Unidades de Análise

Este *action research* foi realizado em seis unidades de análise. Cada unidade de análise corresponde a uma equipe trabalhando em um projeto inovador de desenvolvimento de software, todos executados no VIRTUS. Quando abordagem é aplicada de modo que os sujeitos envolvidos no processo de investigação ajudam de alguma forma o investigador no processo de coleta de dados junto a empresa aplicada, é possível ser chamado de Desenvolvimento de Método Cooperativo (DMC) [28]. A *action research* introduziu modelo de Rede Bayesina de Personalidade (RBP) com as unidades de análise que foram nomeadas de equipes: A, B, C, D, E e F.

- A Equipe A é formada por 3 membros, a Equipe B por 5 membros, e a Equipe C por 11 membros, todas gerenciadas pelo mesmo gerente de projeto.

- A Equipe D é formada por 6 membros, a Equipe E por 8 membros, e a Equipe C por 5 membros, todas gerenciadas pelo mesmo gerente de projeto.

A qualidade do trabalho em equipe era avaliada informalmente nessas equipes, ou seja, nenhum mecanismo ou método era adotado para fazer essa avaliação. Basicamente, os membros da equipe tomavam como base as dinâmicas de retrospectivas de *sprints* e as interações diárias para identificar oportunidades de melhoria no trabalho em equipe e no processo.

Nas Tabelas 6.1 e 6.2, há informações referentes às unidades de análise das equipes A, B, C, D, E e F.

Tabela 6.1: Perfil das Unidades de Análise das Equipes A, B e C .

| Característica  | Equipe |   |    |
|---|--------|---|----|
|   | A      | B | C  |
| Tamanho da Equipe   | 3      | 5 | 11 |
| Experiência, em média de anos, dos integrantes da equipe participando em projetos de desenvolvimento de software. | 4,5    | 4 | 4  |
| Experiência, em média de anos, dos integrantes da equipe trabalhando em equipes ágeis.                            | 4      | 4 | 6  |

Tabela 6.2: Perfil das Unidades de Análise das Equipes D, E e F .

| Característica  | Equipe |   |   |
|---|--------|---|---|
|   | D      | E | F |
| Tamanho da Equipe   | 6      | 8 | 5 |
| Experiência, em média de anos, dos integrantes da equipe participando em projetos de desenvolvimento de software. | 6      | 3 | 5 |
| Experiência, em média de anos, dos integrantes da equipe trabalhando em equipes ágeis.                            | 6      | 3 | 5 |

### 6.1.2.2 Sujeitos

Para cada unidade de análise, os sujeitos que participaram do *action research* foram os líderes e suas equipes de trabalho. No VIRTUS, os líderes realizam atividades relacionadas ao

processo; liderança técnica e o gerenciamento das equipes.

### 6.1.3 Action Taking

Ao conduzir um projeto de *action research*, a parte principal é a fase de tomada de ação. Nesta fase, é apresentada a forma como será feita a intervenção no funcionamento da empresa, no que tange a tomada de medidas. Pode-se dizer que vai muito além do que uma simples intervenção, exigindo preparação para facilitar sua execução [98]. Neste seção, é descrito o processo de execução da aplicação da abordagem.

#### 6.1.3.1 Métodos

A coleta de dados é uma atividade necessária para responder as questões de pesquisas de um *action research* experimental. De acordo com Lethbridge *et al.* [71], há três diferentes categorias de métodos para coleta de dados: direto (e.g., entrevistas), indireto (e.g., *survey*) e independente (e.g., análise de documentação).

Neste *action research*, no processo de coleta de dados foram utilizados todos os métodos apresentados por Lethbridge *et al.* [71]. Os dados referentes aos nós de entrada do modelo foram coletados utilizando o questionário para o instrumento psicométrico, e o desempenho das equipes em cada *sprint* foi calculado com base em análises de documentação do projeto. Os dados referentes à satisfação dos sujeitos e utilidade do modelo e do processo foram coletados através de questionários e análise dos resultados calculados pelo modelo.

A coleta de dados necessária para responder as questões de pesquisa deste *action research* foi feita com a utilização de um questionário, apresentado aos sujeitos em um formulário online. Dessa forma, os sujeitos puderam respondê-lo quando acharam adequado, de modo que não incomodasse em sua rotina de trabalho. Para a criação desses questionários, foi utilizado o *Google Forms*<sup>1</sup>, ferramenta que permite criar questionários e armazenar os dados coletados em planilhas providas pela ferramenta *Google Sheets*<sup>2</sup>.

O questionário referente às questões de pesquisa deste *action research* contém perguntas diretas. Contudo, também há perguntas similares em que a resposta é dada pela inserção de texto puro. Assim, os sujeitos podem comentar e dar mais opiniões a respeito da questão de

<sup>1</sup><https://www.google.com/forms/about/>

<sup>2</sup><https://www.google.com/sheets/about/>

pesquisa tratada. As perguntas definidas para responder as questões de pesquisa deste *action research* são apresentadas no Apêndice E.

Este *action taking* foi dividido em duas fases, *Treinamento* e *Utilização da Abordagem*, que são detalhadas a seguir.

### 6.1.3.2 Fase 1 - Treinamento

O objetivo desta fase do *action research*, que durou cerca de 1 hora, foi fornecer aos sujeitos o entendimento dos conceitos relacionados aos objetos de estudo. Com isso, espera-se que ao final dessa fase qualquer dúvida em relação a esses objetos seja sanada, para que os resultados não sejam influenciados por uma interpretação errada das perguntas endereçadas nas entrevistas a partir dos questionários.

A princípio, foi apresentado o *feedback* das personalidades coletadas dos membros das equipes, sendo explicados os conceitos de Mix de Personalidades, Redes Bayesianas e Nós Ranqueados. Além disso, explicou-se sobre Funções de Probabilidade, suas aplicações e funcionamento, para facilitar o entendimento da construção do modelo. Em seguida foi explicado o modelo proposto, e os relacionamentos entre os fatores que o compõem. Foi explicada também a importância do processo de coleta de dados aplicados para extração das personalidades e dos fatores-chave, e que esses dados coletados ajudarão a identificar os nós do modelo. Por fim, foi explicado como seria feita a análise dos resultados gerados pelo modelo, e como é possível identificar oportunidades de melhoria do gerenciamento das equipes. Alguns exemplos foram utilizados nessa fase para auxiliar no entendimento dos sujeitos.

Foi explicado aos sujeitos envolvidos no treinamento a importância da coleta de dados para a identificação dos fatores-chave que estão inseridos no modelo de Rede Bayesiana de Personalidade, contribuindo para a avaliação da abordagem.

### 6.1.3.3 Fase 2 - Utilização da abordagem

A segunda fase do processo deste *action research* corresponde à aplicação da abordagem apresentada no Capítulo 5. O modelo RBP foi utilizado durante as seis *sprints*. Com as personalidades coletadas, foram gerados os *Mixes* de Personalidades dos Projetos A, B, C, D, E e F, conforme ilustrado nas Figuras 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 6.6 e 6.7.



Figura 6.2: Mix de personalidades gerado do projeto A.

Fonte: Autor, 2024.



Figura 6.3: Mix de personalidades gerado do projeto B.

Fonte: Autor, 2024.



Figura 6.4: Mix de personalidades gerado do projeto C.

Fonte: Autor, 2024.



Figura 6.5: Mix de personalidades gerado do projeto D.

Fonte: Autor, 2024.



Figura 6.6: Mix de personalidades gerado do projeto E.

Fonte: Autor, 2024.



Figura 6.7: Mix de personalidades gerado do projeto F.

Fonte: Autor, 2024.

Após a identificação do Mix de Personalidades, foram geradas as Redes Bayesianas de Personalidades (RBP) para cada projeto. Como a perspectiva da equipe de desenvolvimento englobava mais de um sujeito, as respostas deles foram transformadas em uma única. Para isso, foram consideradas as quantidades de respostas em cada um dos possíveis estados da escala Likert [61] de 5 pontos, e foi assinalada, no respectivo nó de entrada da RBP, a frequência relativa em cada um dos estados, de forma que a soma das porcentagens somadas seja 100%. Por exemplo, se a equipe de desenvolvimento continha 3 membros, e as suas respectivas respostas para um determinado nó de entrada na escala Likert [61] de 5 pontos fossem Alto, Médio e Alto, a Tabelas de Probabilidades dos Nós desse nó teria 0,33% no estado Médio e 0,66% no estado Alto. Para esse exemplo, a ferramenta Nética se certifica de garantir que o somatório dê 100% nas casas decimais.

A definição do nível de similaridade entre os resultados das três perspectivas foi realizada utilizando a medida de precisão Erro Relativo Médio (MRE). Decidiu-se utilizar o MRE porque ele possibilita o entendimento da relação de comparação entre as variáveis do modelo, e provê uma visão direta das diferentes escalas entre os valores comparados. MRE é uma medida de precisão amplamente utilizada na Engenharia de Software como uma medida de avaliação de estimativas de esforço [100].

Foi considerado aplicar testes de concordância (Kappa Ponderado, Fleiss' Kapa e Coeficiente de Correlação Intraclasse), mas a natureza dos dados coletados não satisfaz a premissa desses testes, que requerem que os avaliadores sejam escolhidos aleatoriamente, o que não é verdade. Além disso, após realizar a análise com teste de correlação de Pearson para a variável *Comunicação*, interpretou-se que ela poderia resultar em vários falsos negativos em virtude do rigor estatístico, e que isso não se alinha com o objetivo desta análise, que é verificar se os resultados são equivalentes do ponto de vista prático, e não estatisticamente similares. Por exemplo, do ponto de vista prático, não faz tanta diferença se o valor médio é 0,9 ou 0,95. Portanto, ambos deveriam ser considerados equivalentes, e isso pode não ser verdade em se tratando dos resultados de testes estatísticos.

Para calcular o MRE, utilizou-se a Equação 6.1, onde  $n$  é o tamanho da amostra (i.e., quantidade de equipes), enquanto  $x$  e  $y$  representam os valores calculados para uma determinada variável de duas perspectivas, respectivamente. Por exemplo, equipes de desenvolvimento e gerentes.

$$Erro.Relativo.Medio(x, y) = \frac{\sum 1}{n} \frac{|x - y|}{\max(x, y)} \quad (6.1)$$

Uma vez que os dados foram coletados usando uma escala Likert [61] de 5 pontos e são normalizados numa escala [0, 1], assumindo uma escala monotonicamente ordenada, e a diferença entre cada ponto na escala Likert [61] dos nós da RBP é de 0,2, foi definida a seguinte escala para classificar o nível de concordância entre os valores para duas perspectivas diferentes:

- $0 < MRE \leq 0,10$  indica concordância forte;
- $0,10 < MRE \leq 0,20$  indica concordância moderada;
- $MRE > 0,20$  indica discordância.

Na Figura 6.8, apresenta-se a aplicação dos MREs entre cada uma das perspectivas, para duas importantes variáveis importantes da RBP, que são o mix de personalidade e o trabalho em equipe. Os valores verdes indicam forte concordância; em azul concordância moderada. É possível ver a relação de comparação entre as duas variáveis do modelo RBP, provendo uma visão direta das diferentes escalas entre os valores comparados.

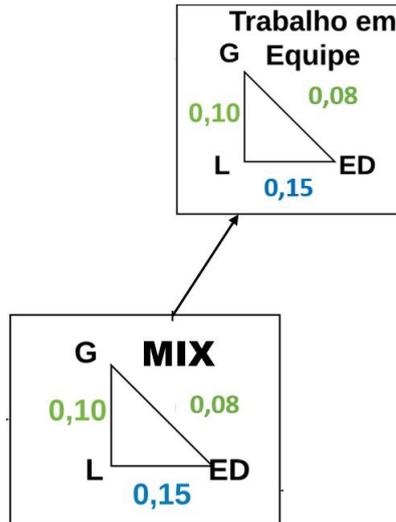


Figura 6.8: MRE entre duas Variáveis da RBP

Fonte: Autor, 2024.

#### 6.1.4 Evaluation

Nesta fase, são descritos os métodos e ferramentas utilizados para analisar os dados de estudos do *action research*, sendo apresentados os dados gerados da aplicação junto à empresa e a análise contínua de dados. Também é apresentada a discussão das análises feitas com os dados obtidos e, ao final, o impacto do processo [98].

Nas figuras 6.9, 6.10, 6.11, 6.12, 6.13 e 6.14, representam-se as Redes Bayesianas contendo os nós gerados do Mix de Personalidades e os nós dos fatores-chave que influenciam a qualidade de trabalho em equipe.



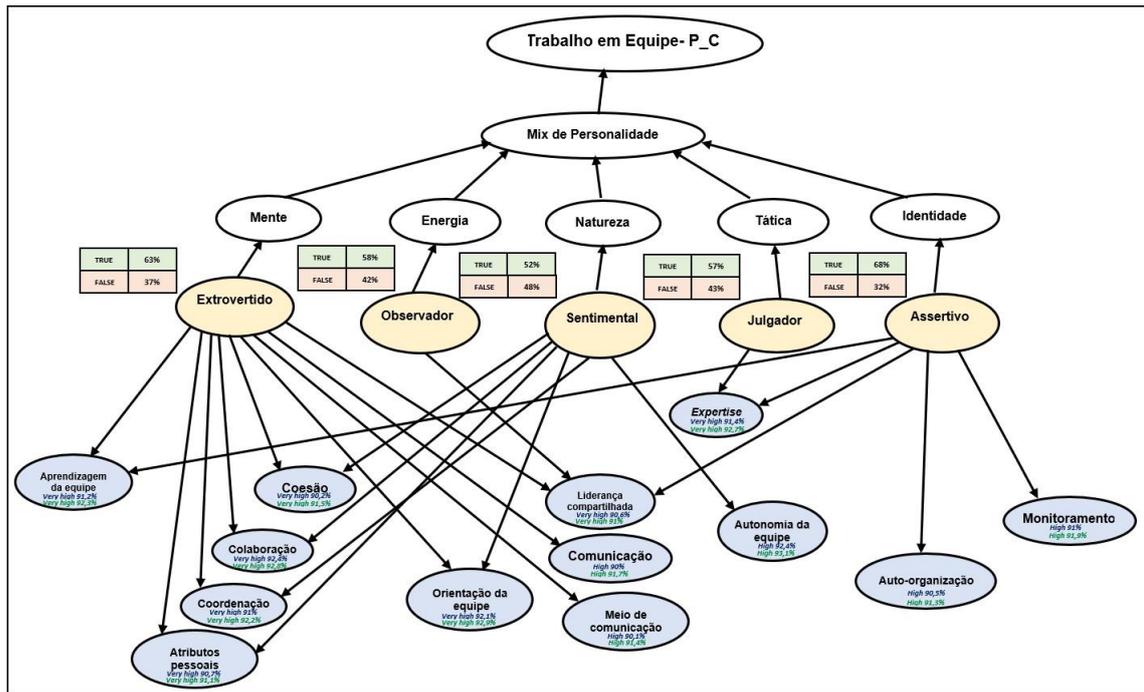


Figura 6.11: RBP projeto C.

Fonte: Autor, 2024.

A seguir estão as análises dos nós contidos no modelo RBP dos projetos A, B e C.

- O nó **Mente** refere-se a como os indivíduos da equipe dos projetos A, B e C interagem entre si no VIRTUS. Esse nó possui uma relação causal com o nó de traço de personalidade *Extrovertido*, representando 72%; 68% e 63% dos indivíduos das equipes dos respectivos projetos A, B e C. Isso mostra que esses indivíduos preferem atividades em grupo, tendenciando um maior potencial de interação entre eles e com aqueles que possuem menor potencial de interação. Esse nó, por sua vez, possui relações causais com os nós de fatores-chave *Aprendizagem da equipe*, *Atributos pessoais*, *Coordenação*, *Colaboração*, *Coesão*, *Orientação da equipe*, *Meio de comunicação*, *Comunicação* e *Liderança compartilhada*. Essas relações causais entre os nós mostram que as equipes de trabalho possuem um percentual maior de indivíduos que possuem facilidade de adaptação a mudanças no ambiente de trabalho ao longo do projeto. Possuem também um bom relacionamento com a equipe de trabalho, o que favorece a colaboração em grupo e execução das atividades com confiança, priorizando os objetivos da equipe de trabalho, com autoridade de decisão e liderança compartilhada. Além disso, possuem

boa comunicação, o que favorece o trabalho em equipe desempenhado ao longo do projeto.

- o nó **Energia** mostra como os indivíduos das equipes de trabalho do VIRTUS veem o mundo e processam as informações. Esse nó possui uma relação causal com o nó de traço de personalidade *Intuitivo*, representando 64%, 60% e 58% dos indivíduos das equipes dos respectivos projetos A, B e C. Esses percentuais mostram que eles possuem facilidade de buscar novas ideias e possibilidades no decorrer de suas atividades, sabendo lidar com assuntos mais complexos surgidos no decorrer do seu dia a dia. Esse nó, por sua vez, possui relações causais com os nós de fatores-chave *Liderança compartilhada* e *Expertise*. Essas relações causais entre os nós mostram que a equipe de trabalho contém um percentual predominante de indivíduos que possuem conhecimentos necessários para executar suas atividades com êxito, com autoridade de decisão e liderança compartilhada, o que favorece a condução da gestão do projeto.
- o nó **Natureza** mostra como os indivíduos das equipes de trabalho do VIRTUS pensam e sentem estando expostos a diferentes situações no ambiente de trabalho. Esse nó possui uma relação causal com o nó de traço de personalidade *Sentimental*, representando 64%, 57% e 52% dos indivíduos das equipes dos respectivos projetos A, B e C. Esses percentuais mostram que eles possuem facilidade em serem mais empáticos e menos competitivos no trabalho em grupo, são atenciosos e gostam de poder ajudar o outro com as dificuldades que venham a surgir no decorrer do projeto. Esse nó, por sua vez, possui relações causais com os nós de fatores-chave *Coesão*, *Colaboração*, *Coordenação*, *Atributos pessoais*, *Orientação da equipe* e *Autonomia da equipe*. Essas relações causais entre os nós mostram que as equipes de trabalho dos projetos A, B e C possuem um percentual predominante de indivíduos que estão sempre trabalhando de forma coesa e síncrona, colaborando com a execução de tarefas para alcançar os objetivos da equipe de trabalho, o que gera uma boa relação de confiança na equipe, sabendo lidar com o recebimento de comandos ocasionalmente.
- o nó **Tática** mostra como os indivíduos das equipes de trabalho do VIRTUS lidam com as abordagens de trabalho, planejamento e tomada de decisões. Esse nó possui uma relação causal com o nó de traço de personalidade *Julgador*, representando 67%,

65% e 57% dos indivíduos das equipes de trabalho dos respectivos projetos A, B e C. Esses percentuais mostram uma predominância por aqueles que buscam estar sempre focados e dedicados em seus objetivos, antecedem suas atividades e gostam de clareza nas informações. Esse nó, por sua vez, possui relação causal com o nó fator-chave *Expertise*. Essa relação causal entre os nós mostra que as equipes de trabalho dos projetos A, B e C possuem um percentual predominante de indivíduos que possuem conhecimentos necessários para executar suas atividades com êxito.

- o nó **Identidade** mostra o quão confiantes os indivíduos das equipes de trabalho dos projetos do VIRTUS encontram-se considerando suas habilidades e decisões no ambiente de trabalho. Esse nó possui uma relação causal com o nó de traço de personalidade *Assertivo*, representando 60%, 58% e 68% dos indivíduos das equipes de trabalho dos respectivos projetos A, B e C. Esses percentuais mostram uma predominância por aqueles que possuem a autoconfiança a seu favor diante das dificuldades surgidas no dia a dia no ambiente de trabalho. Esse fatores-chave *Liderança compartilhada*, *Expertise*, *Aprendizagem da equipe*, *Auto-organização* e *Monitoramento*. Essas relações causais entre os nós mostram que as equipes de trabalho dos projetos A, B e C têm um percentual predominante de indivíduos com conhecimentos necessários para o desempenho de suas atividades, possuindo uma facilidade a mudanças surgidas ao longo do projeto, sem receio de expor seus obstáculos e avanços em relação as suas atividades nas *sprints* e sempre priorizando a organização da equipe de trabalho para lidar com os desafios e mudanças surgidas ao longo do projeto.

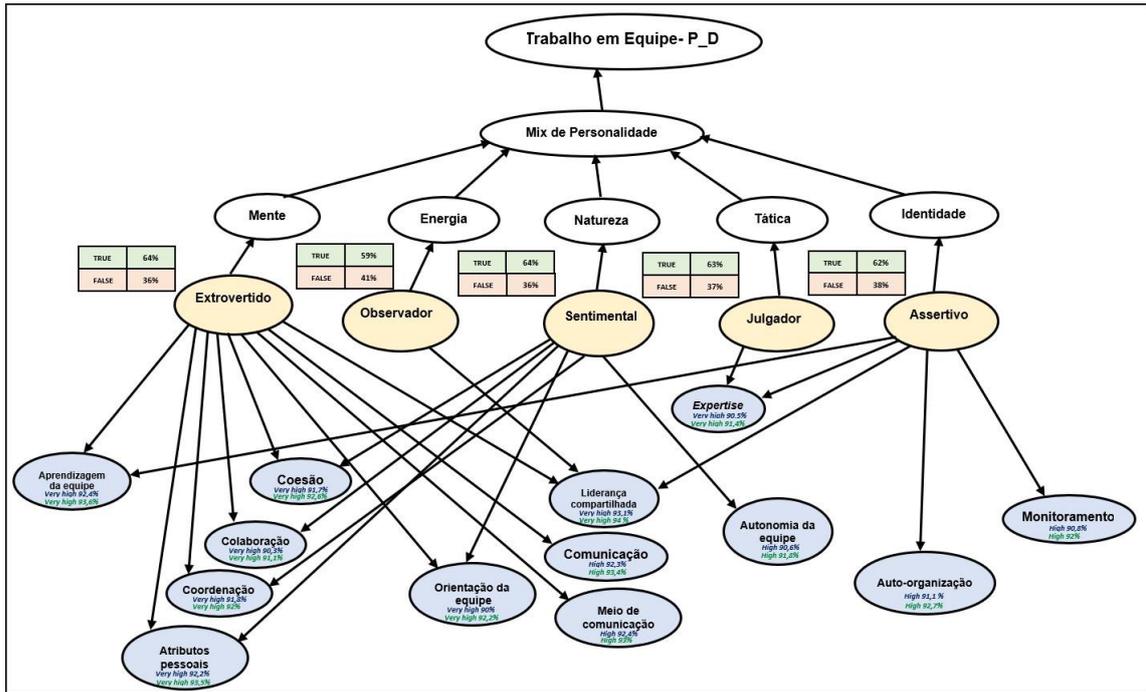


Figura 6.12: RBP projeto D.

Fonte: Autor, 2024.

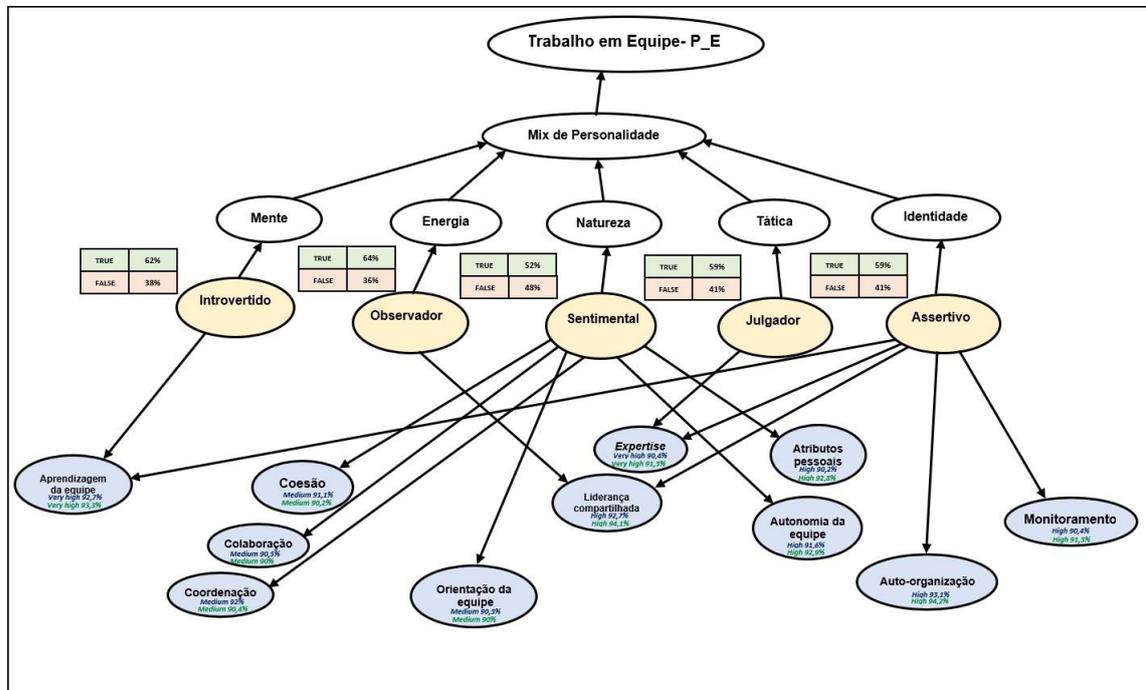


Figura 6.13: RBP projeto E.

Fonte: Autor, 2024.

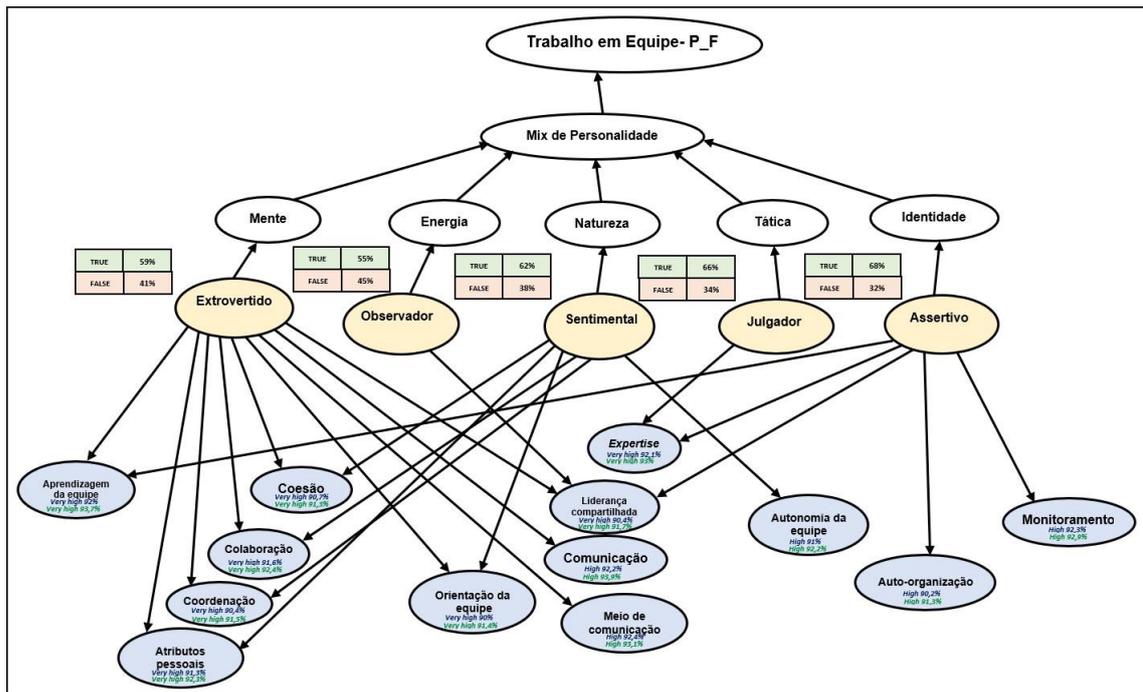


Figura 6.14: RBP projeto F.

Fonte: Autor, 2024.

A seguir apresentam-se as análises dos nós contidos no modelo RBP dos projetos C, D e E.

- O nó **Mente** refere-se a como os indivíduos da equipe dos projetos D, E e F interagem entre si no VIRTUS. Esse nó possui uma relação causal com o nó traço de personalidade *Extrovertido*, representando 64% e 59% dos indivíduos das equipes dos respectivos projetos D e F, demonstrando que esses indivíduos preferem atividades em grupo, tendenciando a um maior potencial de interação eles e com aqueles que possuem menor potencial de interação. Esse nó, por sua vez, possui relações causais com os nós de fatores-chave *Aprendizagem da equipe*, *Atributos pessoais*, *Coordenação*, *Colaboração*, *Coesão*, *Orientação da equipe*, *Meio de comunicação*, *Comunicação* e *Liderança compartilhada*. Essas relações causais entre os nós mostram que as equipes de trabalho possuem um percentual maior de indivíduos que possuem facilidade de adaptação a mudanças no ambiente de trabalho ao longo do projeto. Além disso, possuem um bom relacionamento com a equipe de trabalho, o que favorece a colaboração em grupo e execução das atividades com confiança, priorizando os objetivos da

equipe de trabalho, com autoridade de decisão e liderança compartilhada. Por fim, possuem uma boa comunicação, o que favorece o trabalho em equipe ao longo do projeto. Porém, no projeto E, o nó **Mente** possui uma relação causal com o traço de personalidade *Introvertido*, representando 62% dos indivíduos da equipe de trabalho do projeto E. Isso indica preferência em desempenhar atividades mais individuais. Esse nó, por sua vez, possui relação causal com o nó de fator-chave *Aprendizagem da equipe*. Essa relação causal mostra que esse tipo de perfil predominante tende a captar pistas mais rapidamente, tornando-os ótimos na leitura de muitas situações durante o projeto, porém afetou no desempenho dos fatores-chave *Coordenação*, *Colaboração* e *Coesão*. Os fatores-chave *Orientação da equipe*, *Meio de comunicação*, *Comunicação* e *Liderança compartilhada* foram comprometidas, deixando de aparecer na rede e, com isso, podendo comprometer atividades desempenhadas em conjunto com a equipe de trabalho.

- o nó **Energia** mostra como os indivíduos das equipes de trabalho do VIRTUS veem o mundo e processam as informações. Esse nó possui uma relação causal com o nó de traço de personalidade *Intuitivo*, representando 59%, 64% e 55% dos indivíduos das equipes dos respectivos projetos D, E e F. Esses percentuais mostram que eles possuem facilidade de buscar novas ideias e possibilidades no decorrer de suas atividades, sabendo lidar com assuntos mais complexos surgidos no decorrer do seu dia a dia. Esse nó, por sua vez, possui relações causais com os nós de fatores-chave *Liderança compartilhada* e *Expertise*. Essas relações causais entre os nós mostram que as equipes de trabalho dos projetos D, E e F possuem um percentual predominante de indivíduos que possuem conhecimentos necessários para executar suas atividades com êxito, com autoridade de decisão e liderança compartilhada que favorece a condução da gestão do projeto.
- o nó **Natureza** mostra como os indivíduos das equipes de trabalho do VIRTUS pensam e sentem estando expostos a diferentes situações no ambiente de trabalho. Esse nó possui uma relação causal com o nó traço de personalidade *Sentimental*, representando 64% e 62% dos indivíduos das equipes dos respectivos projetos D e F. Esses percentuais mostram que eles possuem facilidade de serem mais empáticos e menos

competitivos no trabalho em grupo, são atenciosos e gostam de poder ajudar o outro com as dificuldades que venham a surgir no decorrer do projeto. Porém, no projeto E, esse traço de personalidade representou 52% dos indivíduos da equipe de trabalho, sendo um pouco afetado pelo traço de personalidade *Introvertido*. Esse nó, por sua vez, não possui relações causais com os nós de fatores-chave *Coesão*, *Colaboração*, *Coordenação*, *Atributos pessoais*, *Orientação da equipe* e *Autonomia da equipe*, o que fez com que comprometesse o percentual desses nós de fatores-chave. Essas relações causais entre os nós de fatores-chave *Coesão*, *Colaboração*, *Coordenação* e *Atributos pessoais*, mostram que as equipes de trabalho dos projetos D e F contêm um percentual predominante de indivíduos que estão sempre trabalhando de forma coesa e síncrona, colaborando com a execução de tarefas para alcançar os objetivos da equipe de trabalho, o que gera uma boa relação de confiança na equipe, sabendo lidar com o recebimento de comandos ocasionalmente.

- o nó **Tática** mostra como os indivíduos das equipes de trabalho do VIRTUS lidam com as abordagens de trabalho, planejamento e tomada de decisões. Esse nó possui uma relação causal com o nó de traço de personalidade *Julgador*, representando 63%, 59% e 66% dos indivíduos das equipes de trabalho dos respectivos projetos D, E e F. Esses percentuais mostram uma predominância por aqueles que buscam estar sempre focados e dedicados em seus objetivos, antecedem suas atividades e gostam de clareza nas informações. Esse nó, por sua vez, possui relação causal com o nó fato-chave *Expertise*. Essa relação causal entre os nós mostra que as equipes de trabalho dos projetos D, E e F possuem um percentual predominante de indivíduos que possuem conhecimentos necessários para executar suas atividades com êxito.
- o nó **Identidade** mostra o quão confiantes os indivíduos das equipes de trabalho dos projetos do VIRTUS encontram-se considerando suas habilidades e decisões no ambiente de trabalho. Esse nó possui uma relação causal com o nó de traço de personalidade *Assertivo*, representando 62%, 59% e 68% dos indivíduos das equipes de trabalho dos respectivos projetos D, E e F. Esses percentuais mostram uma predominância por aqueles que possuem a autoconfiança a seu favor diante das dificuldades surgidas no dia a dia no ambiente de trabalho. Esse nó, por sua vez, possui relações causais com os

nós de fatores-chave *Liderança compartilhada, Expertise, Aprendizagem da equipe, Auto-organização e Monitoramento*. Essas relações causais entre os nós mostram que as equipes de trabalho dos projetos D, E e F possuem um percentual predominante de indivíduos que possuem conhecimentos necessários para o desempenho de suas atividades, possuindo uma facilidade a mudanças surgidas ao longo do projeto, sem receio de expor seus obstáculos e avanços em relação as suas atividades nas *sprints* e sempre priorizando a organização da equipe de trabalho para lidar com os desafios e mudanças surgidas ao longo do projeto.

Para a análise dos dados, os resultados calculados pelo modelo foram comparados com o desempenho da equipe, levando em consideração fatores externos que a influenciam. Como as seis unidades de análise deste *action research* utilizavam *Scrum*, decidiu-se adotar a medida proposta por Kumar [68] para mensurar o desempenho da equipe.

A medida proposta por Kumar é baseada em três parâmetros:

- Quantidade de estórias planejadas x Quantidade de estórias entregues - Mede a eficácia e a eficiência do planejamento;
- Quantidade de estórias entregues x Quantidade de estórias aceitas - Mede a qualidade dos *deliverables* (resultados);
- Quantidade de *bugs* reportados x Quantidade de *bugs* corrigidos - Mede a eficiência da remoção de *bugs*.

Com esses parâmetros, calculou-se a porcentagem geral, baseada na média dessas medidas. A porcentagem resultante foi considerado o desempenho da equipe para uma determinada *sprint*. Além disso, Kumar apresenta uma escala para interpretar cada parâmetro e o valor do desempenho. Contudo, os usuários da medida apresentada por Kumar podem definir suas próprias escalas com base em seus parâmetros. Como pode ser visto na figura 6.15:

| Team Name | Users Stores Planned # | Users Stores Delivered# | % Of Users Stores Delivered# | Users Stores Accepted# | % Of Users Stores Accepted# | No of Dev. Defects found | No of Dev. Defects Fixed | Defect Removal Efficiency (DRE) | Overall% | Interpretation  |
|-----------|------------------------|-------------------------|------------------------------|------------------------|-----------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------------|----------|---|
| Team A    | 5                      | 4                       | 80%                          | 4                      | 100%                        | 10                       | 9                        | 90%                             | 90%      | %Of Uses Stories Delivered is well below the target value. DRE are not meeting the Target. Have to identify the root cause e come up with the action plan for the same. |
| Team B    | 4                      | 4                       | 100%                         | 4                      | 100%                        | 6                        | 5                        | 83,33%                          | 94,44%   | DRE are not meeting the Target. Have to identify the root cause e come up with the action plan for the same.  |
| Team C    | 3                      | 3                       | 100%                         | 3                      | 100%                        | 8                        | 7                        | 87,50%                          | 95,83%   | DRE are not meeting the Target. Have to identify the root cause e come up with the action plan for the same.  |
| Team D    | 2                      | 2                       | 100%                         | 2                      | 100%                        | 12                       | 11                       | 91,67%                          | 97,22%   | DRE are not meeting the Target. Have to identify the root cause e come up with the action plan for the same.  |
| Team E    | 3                      | 2                       | 66,67%                       | 2                      | 100%                        | 10                       | 8                        | 80%                             | 82,22%   | %Of Uses Stories Delivered is well below the target value. Have to identify the root cause & come up with the action plan for the same.                                 |
| Team F    | 5                      | 5                       | 100%                         | 5                      | 100%                        | 8                        | 7                        | 87,50%                          | 95,83%   | DRE are not meeting the Target. Have to identify the root cause e come up with the action plan for the same.  |

Figura 6.15: Exemplos do Cálculo do Desempenho de Equipes baseado no método proposto por Kumar.

Fonte: Adaptado de KUMAR [68]. Acessado em 2024.

### 6.1.4.1 Resultados

Ao final das seis *sprints*, os dois líderes dos projetos avaliados responderam o questionário relacionado às questões de pesquisa do *action research*, para avaliar a utilidade prática da rede bayesiana proposta sob a ótica do Modelo de Aceitação de Tecnologia (TAM) [75]. As respostas seguiram uma escala Likert [61] com cinco respostas possíveis.

Nas figuras 6.16, 6.17, 6.18 e 6.19 são apresentadas as respostas das perguntas objetivas definidas no questionário de satisfação dos sujeitos (Apêndice E), referentes às questões de pesquisa deste *action research*. Nas Figuras 6.20, 6.21 e 6.22 são apresentadas as respostas em texto puro relacionadas às perguntas do questionário de satisfação referentes às questões de pesquisa *QP5.1*, *QP5.2* e *QP5.3*.

Levando em consideração outros fatores que influenciam a eficiência das equipes (Planejamento da *Sprint*, Complexidade das estórias desenvolvidas, etc.), você considera os resultados do modelo consistentes em relação à medida de eficiência de suas equipes?

2 respostas

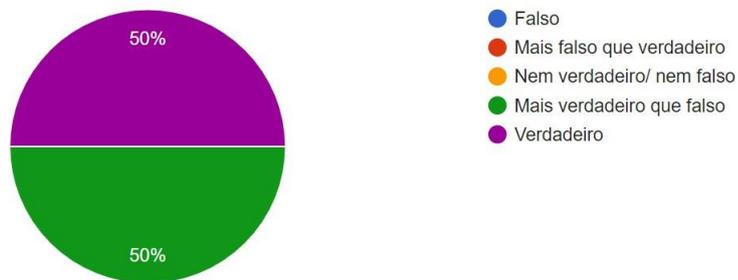


Figura 6.16: Respostas para a Questão de Pesquisa QP5.1.

Fonte: Autor, 2024.

A utilização do modelo auxilia no gerenciamento de equipes de trabalho?

2 respostas

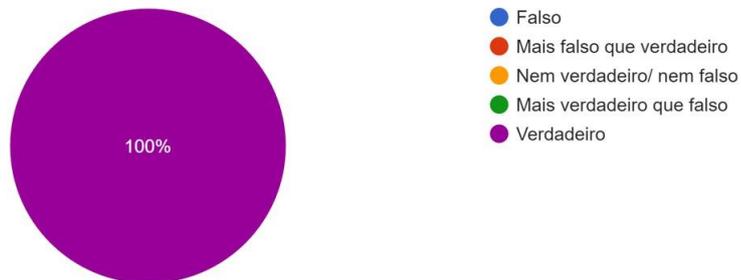


Figura 6.17: Respostas para a Questão de Pesquisa QP5.2.

Fonte: Autor, 2024.

O modelo proposto é de fácil implementação e utilização?

2 respostas

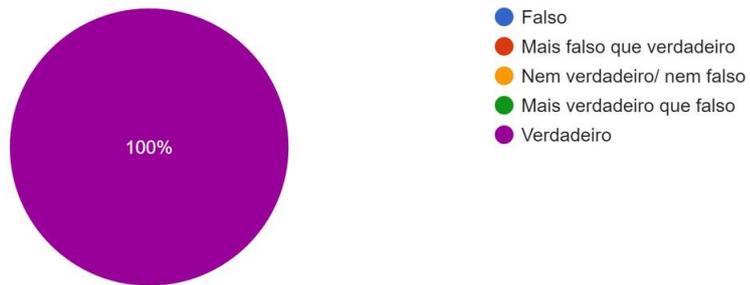


Figura 6.18: Respostas para a Questão de Pesquisa *QP5.3*.

Fonte: Autor, 2024.

O custo-benefício da utilização do modelo proposto em relação à sua contribuição é positivo?

2 respostas

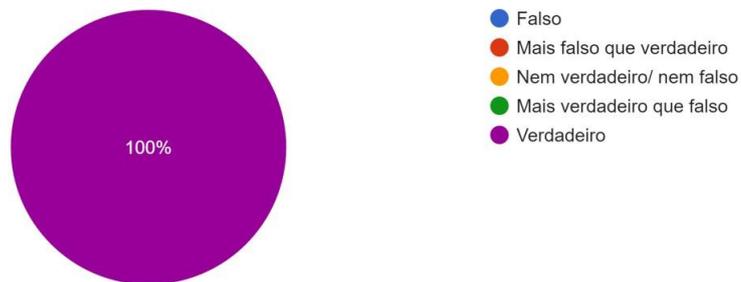


Figura 6.19: Respostas para a Questão de Pesquisa *QP5.4*.

Fonte: Autor, 2024.

**Quais fatores contribuíram para o aumento/decremento do gerenciamento das equipes de trabalho nas Sprints?**

**Gerente de Projeto dos Projetos: A/ B e C:**

"Durante todas Sprints não existiram fatores críticos que fugissem da normalidade dos encontrados no desenvolvimento de um projeto. Os que surgiram foram do tipo: falta de concentração de alguns membros da equipe em algumas Sprints; membros da equipe do projeto A foram alocados para trabalhar em outro projeto e teve alteração de user story. Mas o gerenciamento é tranquilo, todos são comprometidos com os projetos."

**Gerente de Projeto dos Projetos: D/ E e F:**

"As Sprints tiveram como objetivos preparar para as mudanças de requisitos que estavam em discussão na época. Nas Sprints, os projetos D e F, os times possuem uma boa comunicação e isso facilitou o alinhamento e discussão das melhorias, já no projeto E o time tem um pouco mais de dificuldade de se comunicar, o que gerou a necessidade de retomadas de assuntos que precisavam ser pontuados e fez estender o tempo de realização de algumas das Sprints. No geral, as equipes são fáceis de lidar e eles me escutam, isso ajuda no gerenciamento."

Figura 6.20: Respostas para a pergunta 2 do questionário de satisfação do modelo.

Fonte: Autor, 2024.

**Como você utilizaria o modelo no processo de tomada de decisões?**

**Gerente de Projeto dos Projetos: A/ B e C:**

"Após a realização de cada Sprint com as equipes, faria uma avaliação dos pontos fortes e fracos das equipes e só então utilizaria os dados modelo da rede bayesiana para melhorar os défices encontrados, procurando entender o perfil, fortalecendo as características das equipes, com base nos nós de entrada do modelo mais problemáticos, levando em consideração os nós que podem impactar negativamente os resultados da Sprint"

**Gerente de Projeto dos Projetos: D/ E e F:**

"Pensando em melhorar os pontos fracos encontrados das equipes, o modelo seria consultado para avaliar os nós que podem impactar os resultados das Sprints, de acordo com o perfil das personalidades das equipes e a partir disso, tentar melhorar a tomada de decisão, reforçando junto as equipes alguns dos processos já definidos no Scrum na execução dos projetos"

Figura 6.21: Respostas para a pergunta 4 do questionário de satisfação do modelo.

Fonte: Autor, 2024.

**Como você descreveria, em termos de facilidade de implementação e utilização, a adoção desse modelo no seu dia-a-dia?**

**Gerente de Projeto dos Projetos: A/ B e C:**

"A disponibilidade para uso facilitaria na mitigação de problemas identificados da equipe, que influenciam nos resultados. É de fácil leitura, rápida e possibilitaria analisar os resultados de cada Sprint realizada."

**Gerente de Projeto dos Projetos: D/ E e F:**

"Não vejo complicação na utilização, a leitura é simples e não dificulta a compreensão. O importante é ficar sempre disponível para consultas quando os problemas surgirem."

Figura 6.22: Respostas para a pergunta 6 do questionário de satisfação do modelo.

Fonte: Autor, 2024.

#### 6.1.4.2 Discussão dos Resultados

Para responder a questão de pesquisa *QP5.1*, foram avaliados os resultados calculados pelo modelo RBP, os desempenhos das unidades de análise da primeira *sprint* (com a probabilidade dos nós representados na cor azul) e da última *sprint* (com a probabilidade dos nós representados na cor verde), apresentados nas figuras 6.9, 6.10, 6.11, 6.12, 6.13 e 6.14. Foram analisados também os fatos que ocorreram durante as *sprints*, que foram providos nas respostas às perguntas abertas do questionário de satisfação. Esses fatos que ocorreram durante as *sprints* podem servir como explicação para os resultados calculados pelo modelo e os desempenhos das equipes.

O gerente de projeto responsável pelos *projetos A, B e C* reportou: "Durante as seis *Sprints* não existiram fatores críticos que fugissem da normalidade dos encontrados no desenvolvimento de um projeto. Os que surgiram foram do tipo: Falta de concentração de alguns membros da equipe em algumas *Sprints*; membros da equipe do *projeto A* foram alocados para trabalhar em outro projeto e houve alteração de *user story*". Os pontos destacados pelo gerente de projeto impactaram consideravelmente os nós de fatores-chave do *projeto A*: *Autonomia da Equipe*, que recebeu *Medium 90,2%* na primeira *sprint* e na última *sprint* re-

cebeu *Medium* 90%; e *Expertise*, que recebeu *Medium* 92,1% na primeira *sprint* e na última *sprint* recebeu *Medium* 91,5%. A qualidade do trabalho em equipe teve uma baixa, o que reforça o impacto causado pelo nó de traço de personalidade *Sentimento* e *Julgador*, que teve os respectivos percentuais de 64% e 67%, formados pela predominância de indivíduos que pensam, sentem e lidam com tomadas de decisões, quando estão expostos a situações no ambiente de trabalho, como por exemplo, mudanças de um projeto para o outro. O projeto A na avaliação apresentada pela medida proposta por Kumar [68] na Figura 6.15 mostrou uma baixa no desempenho da equipe, com entrega de *user story* abaixo do valor alvo, além da *Defect Removal Efficiency* (DRE) não ter atingido a meta, que reforça a implicação direta com a predominância do nó de traço de personalidade *Sentimento* e *Julgador*. Portanto, concluiu-se que esses fatos são consistentes com os resultados calculados pelo modelo e o desempenho das equipes nas *sprints*.

O gerente de projeto responsável pelos projetos D, E e F reportou: “As *sprints* tiveram como objetivos preparar para as mudanças de requisitos que estavam em discussão na época. Nas *sprints* dos projetos D e F, os times possuem uma boa comunicação e isso facilitou o alinhamento e discussão das melhorias, já no projeto E o time tem um pouco mais de dificuldade de se comunicar, o que gerou a necessidade de retomadas de assuntos que precisavam ser pontuados e fez estender o tempo de realização de algumas das *sprints*”. Os pontos destacados pelo gerente de projeto são resultados do impacto dos fatores-chave *Orientação da equipe*, *Meio de comunicação* e *Comunicação*, que foram comprometidas pelo nó de traço de personalidade *Introverso* que teve um percentual de 62%, formados pela predominância de indivíduos que possuem dificuldade de comunicação e interação em grupo. Isto gera um esforço maior do gerente de projeto para conduzir as pautas das *sprints* e conseqüentemente a otimização de tempo das mesmas. Esses pontos destacados pelo gerente de projeto afetam negativamente a qualidade de trabalho em equipe. O projeto E na avaliação apresentada pela medida proposta por Kumar [68] na Figura 6.15 mostrou uma baixa no desempenho da equipe, com entrega de *user story* abaixo do valor alvo, o que reforça a implicação direta com a predominância do nó de traço de personalidade *Introverso*. Portanto, concluiu-se que esses fatos são consistentes com os resultados calculados pelo modelo e o desempenho das equipes nas *sprints*.

Em relação à QP5.2, os gerentes de projetos reportaram que a aplicação do modelo pro-

posto ajuda na detecção de pontos fortes e fracos baseado no perfil das equipes de trabalho, e que isso ajuda na melhoria contínua da qualidade do trabalho em equipe e consequentemente no gerenciamento dos projetos. Dado que as saídas do modelo são quantitativas, eles responderam que essa característica ajuda na priorização de ações corretivas e na definição de um plano para executá-las de acordo com o perfil predominante das equipes dos projetos ágeis de software.

Sobre a *QP5.3*, os gerentes de projetos concordaram que a adoção do modelo é simples e traz benefícios. Além disso, o baixo tempo médio que eles levaram para responder o questionário de alimentação do modelo dá indícios de que o processo é simples e o modelo é bem definido. Contudo, os gerentes de projetos reportaram que o único problema que eles identificaram na utilização do modelo foi a dependência do autor para realizar calibragem dos nós com base nos instrumentos psicométricos e questionários. De acordo com os dois gerentes, as diretrizes ajudaram a entender correlação dos fatores-chave e a subjetividade dos traços de personalidade correspondentes. Diante disso, concluiu-se que é fácil implementar e aplicar o modelo nas equipes Scrum no VIRTUS.

Para responder a *QP5.4*, foram analisados os tempos médios para alimentar o modelo, o tempo de duração da fase de treinamento do *action research* e as respostas dos sujeitos relacionadas aos benefícios de utilizar o modelo e aplicar o processo. Baseado nesses dados, concluiu-se que o custo-benefício de aplicar o processo em equipe Scrum no VIRTUS é positivo. Além disso, as respostas dos gerentes de projetos no questionário de satisfação reforçam tal análise.

No Quadro 6.7 são apresentados os pontos positivos e negativos de usar o modelo proposto em conjunto com o processo na rotina de equipes ágeis, baseado nos dados coletados e nas observações.

**Quadro 6.7:** Pontos Positivos e Negativos da Utilização do Modelo Proposto e do Processo.

| Pontos Positivos   | Pontos Negativos  |
|--|---|
| Os resultados calculados pelo modelo são aceitáveis.                                       | Os nós de entrada são subjetivos.   |
| Auxílio na detecção de oportunidades melhorias da qualidade do trabalho em equipe.         | O modelo necessita de uma pessoa para realizar alimentação.                         |
| Auxílio na priorização de ações corretivas relacionadas à qualidade do trabalho em equipe. | Requer avaliação de humanos para atingir imparcialidade.                            |
| Adoção simples e benéfical.  | Requer a utilização da ferramentas específicas para modelação e execução do modelo. |

Finalmente, o conteúdo apresentado no Quadro 6.7 sumariza o que foi apresentado nesta seção, e pode ser considerado como uma resposta válida para a questão de pesquisa *QP5.4*.

### 6.1.5 Learning

Uma das características mais importantes da *action research* é que a mesma possui uma metodologia projetada para a aprendizagem, ajudando a aumentar a competência das empresas parceiras e dos pesquisadores que atuam como investigadores [98].

Nesta fase, foram apresentadas as ferramentas aplicadas no estudo para aumentar o aprendizado na empresa e a relação da importância do aprendizado para o desenvolvimento da teoria, facilitando a identificação dos resultados de aprendizagem gerados do estudo.

Por participarem do processo da aplicação da abordagem proposta nesta tese, os sujeitos que compõem as equipes de trabalho dos projetos avaliados puderam realizar a psicometria por meio dos instrumentos psicométricos aplicados: BFF e 16PF. Eles receberam os relatórios gerados com as informações das personalidades extraídas individualmente. O pesquisador/ investigador explicou o significado das nomenclaturas contidas nos relatórios, sanando todas as dúvidas e curiosidades. Os gerentes dos projetos avaliados e suas equipes de trabalho aprenderam sobre como usar o modelo de Rede Bayesiana de Personalidade (RBP) e a relevância do seu uso como ferramenta de apoio a gestão das equipes.

## 6.2 Ameaças à Validade

Runeson e Höst [92] garantem que existem maneiras distintas de classificar aspectos da validade e ameaças à validade na literatura. Eles descrevem um esquema de classificação que diferencia bem quatro aspectos da validade de um *action research*. São eles: *Validade do Construto*, *Validade Interna*, *Validade Externa* e *Confiabilidade*.

A *Validade do Construto* está relacionada com o fato do modelo proposto apresentar um conjunto de indicadores que não são especificamente baseados em um trabalho anterior, apesar das perguntas para alimentar os nós de entrada serem inspiradas em tal trabalho. Portanto, a medida da qualidade do trabalho em equipe pode estar incorreta. Para reduzir o esforço da utilização do modelo, só foi definida uma única questão para cada um dos nós de entrada, e isso pode resultar em viés de usuário ao alimentar o modelo. Visando minimizar essa ameaça, foi realizada a fase de treinamento do *action research* e a definição dos significados de cada estado da escala Likert [61] adotada.

A *Validade Interna* está relacionada com o fato dos parâmetros do modelo foram baseados nos dados extraídos de apenas dois instrumentos psicométricos que se baseiam nos cinco fatores da subjetividade dos traços de personalidade, o que torna as análises mais complexas. Além disso, a qualidade do trabalho em equipe foi utilizada como um indicador do desempenho das equipes, mas há outros fatores que influenciam tal medida como estabilidade do negócio, estrutura e maturidade organizacional. Para minimizar essa ameaça, os dois instrumentos psicométricos aplicados são validados cientificamente e pela indústria, o que reforça a veracidade das personalidades coletadas. Além disso, como o modelo de rede bayesiana de personalidade contém os dados extraídos dos dois instrumentos psicométricos, a precisão da correlação feita entre os nós traços de personalidade e nós fatores-chave se torna mais segura.

Em relação à *Validade Externa*, tem-se que os objetos de estudo foram observados em apenas seis projetos de software baseados em Scrum, sendo executados em equipes pequenas. Portanto, não pode ser generalizado. Para validar um modelo causal empiricamente, é necessário coletar dados suficientes para avaliar as hipóteses relacionadas a cada um dos relacionamentos usando uma abordagem como *Structural Equation Modeling*. Anderson e Vastag [4] especulam que uma amostra de tamanho 100 pode ser razoável, mas isso varia de acordo com a quantidade de estados das variáveis e o número de pais das variáveis. Por outro lado, os tipos de produtos de software desenvolvidos pelos times eram diferentes, e acredita-se que isso dá mais credibilidade para as conclusões baseada nos resultados obtidos minimizando assim essa ameaça.

Além desses aspectos, também há a *Confiabilidade*, que está relacionada à dependência dos dados coletados e sua análise em relação ao pesquisador. Uma vez que os sujeitos forneceram dados relacionados aos times de que eles fazem parte, os resultados do *action research* podem ter sido enviesados. Além disso, as perguntas que foram feitas durante as entrevistas e definidas nos questionários podem não ter sido claras o suficiente para evitar entradas enviesadas. Para minimizar essa ameaça os dados coletados foram analisados mais de uma vez pelo pesquisador e cada sujeito da equipe gerava um código *Secure Hash Algorithm* (SHA), evitando a identificação direta e possibilitando mais segurança ao responder e os gerentes de projetos envolvidos no processo de coleta de dados demonstraram interesse na modelo de Rede de Bayesiana de Personalidade proposto no estudo.

## 6.3 Considerações Finais do Capítulo

Neste capítulo, foi apresentado o processo e os resultados obtidos com a avaliação da abordagem proposta, através de um *action research* com seis projetos ágeis de software reais, mostrando a aplicabilidade do modelo de Rede Bayesiana de Personalidade proposto. O *action research* possibilitou a análise na prática do uso do modelo com as equipes de trabalho durante as *sprints*. Os dados obtidos através do uso do modelo e da aplicação de um questionário, junto às equipes e os líderes, permitiram a avaliação da abordagem proposta e, com isso, foi obtida a resposta para a questão de pesquisa **QP3**.

- **QP<sub>3</sub>**: A abordagem proposta auxilia na gestão da qualidade do trabalho em equipe de projetos ágeis de software?
- **Resposta de QP<sub>3</sub>**: Após o uso do modelo de Rede Bayesiana de Personalidade em seis projetos ágeis de software reais, foi possível realizar as análises dos dados coletados durante o acompanhamento dos projetos e as opiniões dos gestores com relação à utilidade e viabilidade do modelo, através de um questionário com perguntas abertas e fechadas. As perguntas abertas possibilitaram aos gestores escreverem de forma livre suas opiniões sobre a abordagem proposta, facilitando a análise para a avaliação do modelo. Nas avaliações dos dados extraídos do modelo, identificou-se que os traços de personalidades influenciam os fatores-chave almejadas no trabalho em equipe. Além disso, a utilização do modelo pode auxiliar na gestão da qualidade do trabalho em equipe de projetos ágeis de software, pois a Rede Bayesiana de Personalidade, além de apresentar as relações causais entre os nós, possibilita aos gestores dos projetos ágeis um entendimento aprofundado do perfil dos sujeitos que compõem as equipes de trabalho, auxiliando na gestão de tais equipes.

Considera-se, com a resposta obtida, ter sido atingido o terceiro objetivo específico desta tese:

- **OE3**: avaliar a abordagem proposta em projetos reais de desenvolvimento ágil de software.

Levando-se em conta que os três objetivos específicos foram atingidos, considera-se que o objetivo principal da tese foi atingido, respondendo às três questões de pesquisa inicialmente definidas.

# Capítulo 7

## Conclusão

O estudo desenvolvido nesta tese permitiu um conhecimento aprofundado dos perfis de personalidade que um indivíduo pode vir a possuir, contemplando um pouco da psicologia comportamental. A partir desse conhecimento multidisciplinar utilizado como base, foi possível desenvolver e aplicar uma abordagem direcionada a equipes de projetos ágeis de software.

Esta tese complementou o estado da arte com um processo baseado em um modelo de Rede Bayesiana de Personalidade que tem como propósito avaliar e continuamente melhorar a qualidade do trabalho em equipe no contexto de desenvolvimento ágil de software com base no mix de personalidades. Entretanto, conforme apresentado nos capítulos anteriores, outras contribuições consideradas relevantes também são apresentadas.

O estudo da personalidade é algo complexo e subjetivo, com isso, foi necessário identificar por meio do estudo exploratório as ferramentas utilizadas para coletar personalidade de indivíduos no contexto de desenvolvimento de projetos ágeis de software. Foram identificados 13 trabalhos, o que possibilitou o estudo dos principais instrumentos psicométricos utilizados na identificação das personalidades de equipes de trabalho no contexto de projetos ágeis de software e os métodos utilizados para o gerenciamento das personalidades de equipes de trabalho no contexto de projetos de software.

Em relação ao processo adotado para a construção do modelo de Redes Bayesianas de Personalidade descrito no Capítulo 5, a abordagem *top-down* apresentada, partindo do nó alvo e decompondo-os em nós menos subjetivos, é relevante para construir modelos customizáveis. Em trabalhos futuros, espera-se investigar a viabilização de construir um modelo com o mesmo propósito a partir de bases de dados, integrando à solução de Rede Bayesiana

existente.

O modelo proposto nesta tese abrange personalidades e fatores-chave, o que o torna mais completo para identificação e avaliação dos perfis de equipes de trabalho. O modelo possibilita aos líderes conhecerem os indivíduos que compõem as equipes de trabalho, favorecendo uma gestão mais humanizada. Além disso, possibilita análises das relações causais e influências de cada nó para a avaliação da qualidade do trabalho em equipe e conseqüentemente no auxílio do gerenciamento das equipes de trabalho.

A aplicação do modelo e a avaliação da sua utilidade prática no estudo de caso apresentado no Capítulo 6 permitiu identificar que o modelo auxilia no gerenciamento das equipes de trabalho e na avaliação da qualidade do trabalho em equipe, e que a adoção do modelo é simples e benéfica. Também foi concluído que o custo benefício de utilizar o processo e modelo é positivo.

Como trabalho futuro, espera-se que estudos de casos mais extensos, que envolvam mais membros de uma mesma equipe, e com mais unidades de análises sejam executados. É necessário coletar dados em outros projetos e também em outras organizações. Com uso do modelo em diferentes cenários pode-se ter mais confiança estatística de que ele pode ser generalizado para diferentes realidades e ambientes em empresas de desenvolvimento de software.

Ademais, no estudo de caso realizado, o modelo não foi alterado para se adequar ao contexto de uma determinada equipe. Logo, espera-se que alterações no modelo base sejam realizadas durante estudos de casos para avaliar o grau de facilidade de realizar tal procedimento e, conseqüentemente, o custo-benefício de utilizar o processo levando em consideração tais alterações.

Além disso, também espera-se maior participação dos pesquisadores na rotina diária das unidades de análise para que seja possível realizar análises baseadas em observações, e não somente em *feedbacks* dos sujeitos. Dessa forma, será possível contribuir para avaliar a utilidade da solução no processo de maturação dos princípios do manifesto ágil.

A abordagem proposta neste estudo possibilita que novas técnicas que normalmente são aplicadas âmbito da computação possam permeiar em todas as ciências, além da popularização quanto a usabilidade dos instrumentos psicométricos aplicados em estudos multidisciplinares.

Por fim, espera-se que este estudo possa ser utilizado para criação de novas abordagens inovadoras que contribuam não só para projetos ágeis de software, mas também para projetos que utilizam outras formas metodológicas de desenvolvimento, além da criação de ferramentas inteligentes que possam ser integradas de maneira dinâmica junto às equipes de trabalho, otimizando cada vez mais a usabilidade no dia a dia das mesmas e humanizando as relações interpessoais entre líderes e liderados.

# Bibliografia

- [1] Nauman Bin Ali, Kai Petersen, and Claes Wohlin. A systematic literature review on the industrial use of software process simulation. *Journal of Systems and Software*, 97:65–85, 2014.
- [2] Agile Alliance. A simple way to measure the performance of scrum teams. *Agile Alliance*, page <https://www.agilealliance.org/agile101/>, Acessado em 09 de Janeiro de 2022.
- [3] E Amengual and A Mas. Teamwork best practices in iso/iec 15504. In *Proceedings of the 9th International Conference on Software Process Improvement and Capability Determination*, pages 106–112, 2009.
- [4] Ronald D Anderson and Gyula Vastag. Causal modeling alternatives in operations research: Overview and application. *European Journal of Operational Research*, 156(1):92 – 109, 2004. EURO Excellence in Practice Award 2001.
- [5] Giacomo Angelini. Big five model personality traits and job burnout: a systematic literature review. *BMC psychology*, 11(1):49, 2023.
- [6] Allysson Alex Araújo, Marcos Kalinowski, and Daniel Graziotin. Understanding and measuring software engineer behavior: What can we learn from the behavioral sciences? *arXiv preprint arXiv:2406.03342*, 2024.
- [7] Michael Arias, Jorge Munoz-Gama, and Marcos Sepúlveda. A multi-criteria approach for team recommendation. In *International Conference on Business Process Management*, pages 384–396. Springer, 2016.

- 
- [8] Daymy Tamayo Avila, Wim Van Petegem, and Monique Snoeck. Improving teamwork in agile software engineering education: The asest+ framework. *IEEE Transactions on Education*, 65(1):18–29, 2021.
- [9] James L Beck and Ka-Veng Yuen. Model selection using response measurements: Bayesian probabilistic approach. *Journal of Engineering Mechanics*, 130(2):192–203, 2004.
- [10] Kent Beck, Mike Beedle, Arie Van Bennekum, Alistair Cockburn, Ward Cunningham, Martin Fowler, James Grenning, Jim Highsmith, Andrew Hunt, Ron Jeffries, et al. Manifesto for agile software development. *Agile Manifesto*, 2001.
- [11] Irad Ben-Gal. *Bayesian Networks*. John Wiley & Sons, Ltd, 2008.
- [12] Luiz Fernando Capretz. Personality types in software engineering. *International Journal of Human-Computer Studies*, 58(2):207–214, 2003.
- [13] Jeffrey C Carver, Henry Muccini, Birgit Penzenstadler, Rafael Prikladnicki, Alexander Serebrenik, and Thomas Zimmermann. Behavioral science and diversity in software engineering. *IEEE Software*, 38(2):107–112, 2021.
- [14] Heather EP Cattell and Alan D Mead. The sixteen personality factor. *The SAGE Handbook of Personality Theory and Assessment: Personality Measurement and Testing (Volume 2)*, 2:135, 2008.
- [15] Salima Chantit and Imane ESSEBAA. Towards an automatic model-based scrum methodology. *Procedia Computer Science*, 184:797–802, 2021.
- [16] VL Plano Clark and Manijeh Badiee. Research questions in mixed methods research. *SAGE handbook of mixed methods in social & behavioral research*, pages 275–304, 2010.
- [17] Alexandre Costa, Felipe Ramos, Mirko Perkusich, Emanuel Dantas, Ednaldo Dilorrenzo, Ferdinandy Chagas, André Meireles, Danyllo Albuquerque, Luiz Silva, Hyggo Almeida, et al. Team formation in software engineering: a systematic mapping study. *Ieee Access*, 8:145687–145712, 2020.

- 
- [18] Paul T Costa and Robert R McCrae. A five-factor theory of personality. *Handbook of personality: Theory and research*, 2(01):1999, 1999.
- [19] Shirley Cruz, Fabio QB da Silva, and Luiz Fernando Capretz. Forty years of research on personality in software engineering: A mapping study. *Computers in Human Behavior*, 46:94–113, 2015.
- [20] Adrian-Alexandru Cucolas and Daniel Russo. The impact of working from home on the success of scrum projects: a multi-method study. *arXiv preprint arXiv:2107.05955*, 2021.
- [21] Fabio QB da Silva, A Cesar C Franca, Tatiana B Gouveia, Cleviton VF Monteiro, Elisa SF Cardozo, and Marcos Suassuna. An empirical study on the use of team building criteria in software projects. In *2011 International Symposium on Empirical Software Engineering and Measurement*, pages 58–67. IEEE, 2011.
- [22] Carlos Diego Nascimento Damasceno, Mohammad Reza Mousavi, and Adenilso da Silva Simao. Learning by sampling: learning behavioral family models from software product lines. *Empirical Software Engineering*, 26(1):1–46, 2021.
- [23] Balaram Das. Generating conditional probabilities for bayesian networks: Easing the knowledge acquisition problem. *CoRR*, cs.AI/0411034, 2004.
- [24] Saru Dhir, Deepak Kumar, and VB Singh. Success and failure factors that impact on project implementation using agile software development methodology. In *Software Engineering*, pages 647–654. Springer, 2019.
- [25] F. J. Díez. Parameter adjustment in bayes networks. the generalized noisy or-gate. In *Proceedings of the Ninth International Conference on Uncertainty in Artificial Intelligence, UAI'93*, pages 99–105, San Francisco, CA, USA, 1993. Morgan Kaufmann Publishers Inc.
- [26] Torgeir Dingsøy, Sridhar Nerur, VenuGopal Balijepally, and Nils Brede Moe. A decade of agile methodologies: Towards explaining agile software development, 2012.

- [27] Yvonne Dittrich, Johan Bolmsten, and Catherine Seidelin. Action research with industrial software engineering: An educational perspective. In *Handbook on Teaching Empirical Software Engineering*, pages 413–461. Springer, 2024.
- [28] Yvonne Dittrich, Kari Rönkkö, Jeanette Eriksson, Christina Hansson, and Olle Lindberg. Cooperative method development: Combining qualitative empirical research with method, technique and process improvement. *Empirical Software Engineering*, 13:231–260, 2008.
- [29] Tore Dybå and Torgeir Dingsøy. Empirical studies of agile software development: A systematic review. *Information and software technology*, 50(9-10):833–859, 2008.
- [30] Lúcio Camara e Silva and Ana Paula Cabral Seixas Costa. Decision model for allocating human resources in information system projects. *International Journal of Project Management*, 31(1):100–108, 2013.
- [31] Aukse Endriulaitiene and Lina Cirtautienė. Team effectiveness in software development: the role of personality and work factors. *Business: Theory and Practice*, 22(1):55–68, 2021.
- [32] Mehdi Farhangian, Martin Purvis, Maryam Purvis, and Bastin Tony Roy Savarimuthu. Personalities and software development team performance, a psycholinguistic study. In *24th European Conference on Information Systems*, 2016.
- [33] Israt Fatema and Kazi Sakib. Factors influencing productivity of agile software development teamwork: A qualitative system dynamics approach. In *2017 24th Asia-Pacific Software Engineering Conference (APSEC)*, pages 737–742, 2017.
- [34] Robert Feldt, Lefteris Angelis, Richard Torkar, and Maria Samuelsson. Links between the personalities, views and attitudes of software engineers. *Information and Software Technology*, 52(6):611–624, 2010.
- [35] Danilo Almeida Felipe and Marcos Kalinowski. On psychometric instruments in software engineering research: An ongoing study. *arXiv preprint arXiv:2108.11988*, 2021.

- [36] Danilo Almeida Felipe, Marcos Kalinowski, Daniel Graziotin, and Jean Carlos Natividade. Psychometric instruments in software engineering research on personality: Status quo after fifty years. *Journal of Systems and Software*, 203:111740, 2023.
- [37] Katia Romero Felizardo, Emilia Mendes, Marcos Kalinowski, Érica Ferreira Souza, and Nandamudi L Vijaykumar. Using forward snowballing to update systematic reviews in software engineering. In *Proceedings of the 10th ACM/IEEE International Symposium on Empirical Software Engineering and Measurement*, pages 1–6, 2016.
- [38] N.E. Fenton, M. Neil, and Jose Galan Caballero. Using ranked nodes to model qualitative judgments in bayesian networks. *Knowledge and Data Engineering, IEEE Transactions on*, 19(10):1420–1432, Oct 2007.
- [39] Norman Fenton, Paul Krause, and Martin Neil. Software measurement: Uncertainty and causal modeling. *IEEE software*, 19(4):116–122, 2002.
- [40] Norman Fenton, William Marsh, Martin Neil, Patrick Cates, Simon Forey, and Manesh Tailor. Making resource decisions for software projects. In *Proceedings. 26th International Conference on Software Engineering*, pages 397–406. IEEE, 2004.
- [41] Norman Fenton, Martin Neil, William Marsh, Peter Hearty, David Marquez, Paul Krause, and Rajat Mishra. Predicting software defects in varying development lifecycles using bayesian nets. *Information and Software Technology*, 49(1):32–43, 2007.
- [42] Arthur Freire, Mirko Perkusich, Renata Saraiva, Hyggo Almeida, and Angelo Perkusich. A bayesian networks-based approach to assess and improve the teamwork quality of agile teams. *Information and Software Technology*, 100:119–132, 2018.
- [43] Vahid Garousi and Ayça Tarhan. Investigating the impact of team formation by introversion/extraversion in software projects. *Balkan Journal of Electrical and Computer Engineering*, 6(2):132–140, 2018.
- [44] Abdul Rehman Gilal, Jafreezal Jaafar, Mazni Omar, Shuib Basri, and Izzatdin Abdul Aziz. Balancing the personality of programmer: Software development team composition. *Malaysian Journal of Computer Science*, 29(2):145–155, 2016.

- [45] Abdul Rehman Gilal, Jafreezal Jaafar, Mazni Omar, Shuib Basri, and Ahmad Waqas. A rule-based model for software development team composition: Team leader role with personality types and gender classification. *Information and Software Technology*, 74:105–113, 2016.
- [46] Lewis R Goldberg, John A Johnson, Herbert W Eber, Robert Hogan, Michael C Ashton, C Robert Cloninger, and Harrison G Gough. The international personality item pool and the future of public-domain personality measures. *Journal of Research in personality*, 40(1):84–96, 2006.
- [47] Alexandre Braga Gomes, Manuel Silva, Dalton Cézane Gomes Valadares, Mirko Perkusich, Danyllo Albuquerque, Hyggo O Almeida, and Angelo Perkusich. Evaluating the relationship of personality and teamwork quality in the context of agile software development. In *SEKE*, pages 311–316, 2020.
- [48] Narasimhaiah Gorla and Yan Wah Lam. Who should work with whom? building effective software project teams. *Communications of the ACM*, 47(6):79–82, 2004.
- [49] DANIEL Graziotin, P Lenberg, R Feldt, and Stefan Wagner. Behavioral software engineering: Methodological introduction to psychometrics. *psychology*, 35:53, 2020.
- [50] Daniel Graziotin, Per Lenberg, Robert Feldt, and Stefan Wagner. Psychometrics in behavioral software engineering: A methodological introduction with guidelines. *ACM Transactions on Software Engineering and Methodology (TOSEM)*, 31(1):1–36, 2021.
- [51] Lucas Gren, Alfredo Goldman, and Christian Jacobsson. Agile ways of working: a team maturity perspective. *Journal of Software: Evolution and Process*, 32(6):e2244, 2020.
- [52] Gleyser Guimarães, Icaro Costa, Mirko Perkusich, Emilia Mendes, Danilo Santos, Hyggo Almeida, and Angelo Perkusich. Investigating the relationship between personalities and agile team climate: A replicated study. *Information and Software Technology*, 169:107407, 2024.

- [53] Dulaji Hidellaarachchi, John Grundy, Rashina Hoda, and Ingo Mueller. The influence of human aspects on requirements engineering-related activities: Software practitioners' perspective. *ACM Transactions on Software Engineering and Methodology*, 32(5):1–37, 2023.
- [54] Dulaji Hidellaarachchi, John Grundy, Rashina Hoda, and Ingo Mueller. What's personality got to do with it? a case study on the impact of personality on requirements engineering-related activities. In *Proceedings of the 2024 IEEE/ACM 17th International Conference on Cooperative and Human Aspects of Software Engineering*, pages 182–194, 2024.
- [55] Rashina Hoda, Norsaremah Salleh, and John Grundy. The rise and evolution of agile software development. *IEEE Software*, 35(5):58–63, 2018.
- [56] Rashina Hoda, Norsaremah Salleh, John Grundy, and Hui Mien Tee. Systematic literature reviews in agile software development: A tertiary study. *Information and Software Technology*, 85:60–70, 2017.
- [57] Martin Hoegl and Hans Georg Gemuenden. Teamwork quality and the success of innovative projects: A theoretical concept and empirical evidence. *Organization science*, 12(4):435–449, 2001.
- [58] Kurt Huang and Max Henrion. Efficient search-based inference for noisy-or belief networks: Topepsilon. In *Proceedings of the Twelfth International Conference on Uncertainty in Artificial Intelligence*, UAI'96, pages 325–331, San Francisco, CA, USA, 1996. Morgan Kaufmann Publishers Inc.
- [59] Oliver P John, EM Donahue, and R\_L Kentle. The big five inventory: Versions 4a and 54 [technical report]. *Berkeley: University of California, Institute of Personality and Social Research*, 1991.
- [60] Oliver P John, Laura P Naumann, and Christopher J Soto. Paradigm shift to the integrative big five trait taxonomy. *Handbook of personality: Theory and research*, 3(2):114–158, 2008.

- [61] Ankur Joshi, Saket Kale, Satish Chandel, and D Kumar Pal. Likert scale: Explored and explained. *British journal of applied science & technology*, 7(4):396, 2015.
- [62] Neslihan Güney Karaman, Turkan Dogan, and Aysel Esen Coban. A study to adapt the big five inventory to turkish. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2(2):2357–2359, 2010.
- [63] Rashid Ali Khan, Muhammad Faisal Abrar, Samad Baseer, Muhammad Faran Ma-jeed, Muhammad Usman, Shams Ur Rahman, and You-Ze Cho. Practices of moti-vators in adopting agile software development at large scale development team from management perspective. *Electronics*, 10(19):2341, 2021.
- [64] Towsif Zahin Khan, Shairil Hossain Tusher, Mahady Hasan, and M Rokonuzzaman. Tailoring scrum methodology for game development. In *Advances in Computer, Com-munication and Computational Sciences*, pages 233–243. Springer, 2021.
- [65] Taghi M Khoshgoftaar. *Software engineering with computational intelligence*, volume 731. Springer Science & Business Media, 2012.
- [66] Makrina Viola Kosti, Robert Feldt, and Lefteris Angelis. Personality, emotional intel-ligence and work preferences in software engineering: An empirical study. *Informa-tion and Software Technology*, 56(8):973–990, 2014.
- [67] Marco Kuhrmann, Paolo Tell, Regina Hebig, Jil Ann-Christin Klunder, Jurgen Munch, Oliver Linssen, Dietmar Pfahl, Michael Felderer, Christian Prause, Steve Macdonell, et al. What makes agile software development agile. *IEEE Transactions on Software Engineering*, 2021.
- [68] Marmamula Prashanth Kumar. A simple way to measure the performance of scrum teams. <https://www.scrumalliance.org/community/articles/2014/may/simple-way-to-measure-performance-of-scrum-teams>, 2014. Acessado em 05 de Junho de 2024.
- [69] Vimal Kumar, Priyanka Chand Bhatt, and Vani Suthamathi Saravanarajan. The analy-sis of big five factor personality between indian academic and industry sector. *Inter-national Journal of Business Excellence*, 33(4):546–564, 2024.

- 
- [70] P. Laitila and K. Virtanen. Improving construction of conditional probability tables for ranked nodes in bayesian networks. *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering*, 28(7):1691–1705, July 2016.
- [71] Timothy C. Lethbridge, Susan Elliott Sim, and Janice Singer. Studying software engineers: Data collection techniques for software field studies. *Empirical Software Engineering*, 10(3):311–341, 2005.
- [72] Yngve Lindsjørn, Dag IK Sjøberg, Torgeir Dingsøy, Gunnar R Bergersen, and Tore Dybå. Teamwork quality and project success in software development: A survey of agile development teams. *Journal of Systems and Software*, 122:274–286, 2016.
- [73] Zeyang Ma, An Ran Chen, Dong Jae Kim, Tse-Hsun Chen, and Shaowei Wang. Llm-parser: An exploratory study on using large language models for log parsing. In *Proceedings of the IEEE/ACM 46th International Conference on Software Engineering*, pages 1–13, 2024.
- [74] Martí Manzano, Emilia Mendes, Cristina Gómez, Claudia Ayala, and Xavier Franch. Using bayesian networks to estimate strategic indicators in the context of rapid software development. In *Proceedings of the 14th International Conference on Predictive Models and Data Analytics in Software Engineering*, pages 52–55, 2018.
- [75] Nikola Marangunic´ and Andrina Granić. Technology acceptance model: a literature review from 1986 to 2013. *Universal access in the information society*, 14:81–95, 2015.
- [76] Luis G Martínez, Guillermo Licea, Antonio Rodríguez-Díaz, and Juan R Castro. Experiences in software engineering courses using psychometrics with ramset. In *Proceedings of the fifteenth annual conference on Innovation and technology in computer science education*, pages 244–248, 2010.
- [77] Jamie McLellan, William A Young, Elizabeth C Levin, and Lester W Johnson. Developing innovative integrated business solutions using a scrum project management methodology. *Businesses*, 1(2):91–101, 2021.

- 
- [78] Emilia Mendes, Mirko Perkusich, Vitor Freitas, and João Nunes. Using bayesian network to estimate the value of decisions within the context of value-based software engineering. In *Proceedings of the 22nd International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering 2018*, pages 90–100, 2018.
- [79] Subhas Chandra Misra, Vinod Kumar, and Uma Kumar. Identifying some important success factors in adopting agile software development practices. *Journal of Systems and Software*, 82(11):1869–1890, 2009.
- [80] Nils Brede Moe, Torgeir Dingsøy, and Tore Dybå. A teamwork model for understanding an agile team: A case study of a scrum project. *Information and Software Technology*, 52(5):480–491, 2010.
- [81] Marcelo Morandini, Thiago Adriano Coleti, Edson Oliveira Jr, and Pedro Luiz Pizigatti Corrêa. Considerations about the efficiency and sufficiency of the utilization of the scrum methodology: A survey for analyzing results for development teams. *Computer Science Review*, 39:100314, 2021.
- [82] Mohd Hairul Nizam Nasir and Shamsul Sahibuddin. Critical success factors for software projects: A comparative study. *Scientific research and essays*, 6(10):2174–2186, 2011.
- [83] Richard E Neapolitan et al. *Learning bayesian networks*, volume 38. Pearson Prentice Hall Upper Saddle River, NJ, 2004.
- [84] Martin Neil, Norman Fenton, Simon Forey, and Roger Harris. Using bayesian belief networks to predict the reliability of military vehicles. *Computing & Control Engineering Journal*, 12(1):11–20, 2001.
- [85] Martin Neil, Norman Fenton, and Lars Nielson. Building large-scale bayesian networks. *The Knowledge Engineering Review*, 15(3):257–284, 2000.
- [86] Martin Neil, Bob Malcolm, and Roger Shaw. Modelling an air traffic control environment using bayesian belief networks. In *21st International System Safety Conference, Ottawa, Ontario, Canada*, 2003.

- 
- [87] Ipek Ozkaya. The behavioral science of software engineering and human–machine teaming. *IEEE Software*, 37(6):3–6, 2020.
- [88] Judea Pearl and Stuart Russell. Bayesian networks, ucla cognitive systems laboratory. Technical report, Technical Report, 1999.
- [89] Mirko Perkusich, Hyggo Oliveira de Almeida, and Angelo Perkusich. A model to detect problems on scrum-based software development projects. In *Proceedings of the 28th Annual ACM Symposium on Applied Computing*, pages 1037–1042. ACM, 2013.
- [90] Mirko Perkusich, Angelo Perkusich, and Hyggo Oliveira de Almeida. Using survey and weighted functions to generate node probability tables for bayesian networks. In *Computational Intelligence and 11th Brazilian Congress on Computational Intelligence (BRICS-CCI & CBIC), 2013 BRICS Congress on*, pages 183–188. IEEE, 2013.
- [91] Mirko Perkusich, Gustavo Soares, Hyggo Almeida, and Angelo Perkusich. A procedure to detect problems of processes in software development projects using bayesian networks. *Expert Systems with Applications*, 42(1):437–450, 2015.
- [92] Per Runeson and Martin Höst. Guidelines for conducting and reporting case study research in software engineering. *Empirical Software Engineering*, 14(2):131–164, April 2009.
- [93] Ken Schwaber and Jeff Sutherland. The scrum guide. *Scrum Alliance*, 21(19):1, 2011.
- [94] Mohammad Shameem, Chiranjeev Kumar, Bibhas Chandra, Arif Ali Khan, Md Nadeem Ahmed, JM Verner, Mohammad Nadeem, and Muhammad Azeem Akbar. The impact of personality traits and cultural values on coordination effectiveness: A study of software development teams effectiveness. *Journal of Software: Evolution and Process*, page e2652, 2024.
- [95] Yogeshwar Shastri, Rashina Hoda, and Robert Amor. The role of the project manager in agile software development projects. *Journal of Systems and Software*, 173:110871, 2021.

- [96] Jim Sheffield and Julien Lemétayer. Factors associated with the software development agility of successful projects. *International Journal of Project Management*, 31(3):459–472, 2013.
- [97] Ian Sommerville. Software engineering 9th edition. *ISBN-10*, 137035152:18, 2011.
- [98] MIROSLAW. STARON. *ACTION RESEARCH IN SOFTWARE ENGINEERING: Theory and Applications*. SPRINGER, 2019.
- [99] Zeljko Stojanov, Tamara Zoric, and Ilija Hristoski. Human factor in software requirements engineering: Preliminary review of qualitative empirical studies. *ZBORNIK RADOVA UNIVERZITETA SINERGIJA*, 19(4), 2018.
- [100] Muhammad Usman, Emilia Mendes, Francila Weidt, and Ricardo Britto. Effort estimation in agile software development: A systematic literature review. In *Proceedings of the 10th International Conference on Predictive Models in Software Engineering*, PROMISE '14, page 82–91, New York, NY, USA, 2014. Association for Computing Machinery.
- [101] K. Verbert, R. Babuška, and B. De Schutter. Bayesian and Dempster–Shafer reasoning for knowledge-based fault diagnosis—a comparative study. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 60:136 – 150, 2017.
- [102] Sai Datta Vishnubhotla and Emilia Mendes. Exploring the relation between personality traits and agile team climate: Aggregating results from a twice replicated study in a telecom company. *Journal of Systems and Software*, 210:111937, 2024.
- [103] Sai Datta Vishnubhotla, Emilia Mendes, and Lars Lundberg. Investigating the relationship between personalities and agile team climate of software professionals in a telecom company. *Information and Software Technology*, 126:106335, 2020.
- [104] Laurie Williams. Agile software development methodologies and practices. In *Advances in computers*, volume 80, pages 1–44. Elsevier, 2010.
- [105] Claes Wohlin. Guidelines for snowballing in systematic literature studies and a replication in software engineering. In *Proceedings of the 18th international conference on evaluation and assessment in software engineering*, pages 1–10, 2014.

- 
- [106] Murat Yilmaz, Rory V O'Connor, Ricardo Colomo-Palacios, and Paul Clarke. An examination of personality traits and how they impact on software development teams. *Information and Software Technology*, 86:101–122, 2017.
- [107] Hadar Ziv, Debra Richardson, and René Klösch. The uncertainty principle in software engineering. In *submitted to Proceedings of the 19th International Conference on Software Engineering (ICSE'97)*, 1997.

# **Apêndice A**

## **Questionário (16PF)**

Para a coleta de dados, do primeiro estudo de caso, foi utilizado questionário 16PF. O mesmo foi transferido para um documento e aplicado com as equipes de projetos ágeis em loco.

Gênero:  M  F  Outros  Prefiro não responder

Função atual: \_\_\_\_\_ Nível: \_\_\_\_\_

Tempo de trabalho: \_\_\_\_\_

Habilidades técnicas: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### QUESTIONNAIRE (16 PF)

#### INSTRUÇÕES IMPORTANTES:

1. Escolha a círculo que melhor descreve o seu ponto de vista **atual**, e não o que  **você gostaria de ter** no futuro.
2. Neste questionário **não há respostas certas nem erradas**, mas simplesmente diferentes. Portanto as respostas devem ser sinceras.

**Você acha difícil se apresentar para outras pessoas.**

Concordo         Discordo

**Você fica frequentemente tão absorto em seus pensamentos que ignora ou esquece do seu entorno.**

Concordo         Discordo

**Você tenta responder aos seus e-mails o mais rapidamente possível e não suporta uma caixa de entrada bagunçada.**

Concordo         Discordo

**Você permanece relaxado e concentrado mesmo sob pressão.**

Figura A.1: Questionário (16PF) - Página 1.

Concordo         Discordo

Geralmente, você não inicia conversas.

Concordo         Discordo

Você raramente faz alguma coisa por pura curiosidade.

Concordo         Discordo

---

Você se sente superior às outras pessoas.

Concordo         Discordo

Ser organizado é mais importante para você do que ser adaptável.

Concordo         Discordo

Você é geralmente muito motivado e cheio de energia.

Concordo         Discordo

Vencer um debate significa menos para você do que assegurar que ninguém fique aborrecido.

Concordo         Discordo

Você frequentemente sente que tem que se justificar para outras pessoas.

Concordo         Discordo

Seus ambientes doméstico e de trabalho são bem organizados.

Concordo         Discordo

---

Figura A.2: Questionário (16PF) - Página 2.



Concordo        Discordo

**Geralmente, você tem inveja dos outros.**

Concordo        Discordo

**Um livro ou um vídeo game interessante é frequentemente melhor que um evento social.**

Concordo        Discordo

**Ser capaz de desenvolver um plano e manter-se firme na sua execução é a parte mais importante de todo projeto.**

Concordo        Discordo

---

**Você raramente se deixa levar por fantasias e ideias.**

Concordo        Discordo

**Você se vê frequentemente perdido em seus pensamentos quando está em contato com a natureza.**

Concordo        Discordo

**Se alguém não responde ao seu e-mail rapidamente, você começa a se preocupar se disse alguma coisa errada.**

Concordo        Discordo

**Como pai/mãe, preferiria de ver seu/sua filho(a) crescer bondoso(a) do que inteligente.**

Concordo        Discordo

**Você não deixa outras pessoas influenciarem suas ações.**

Figura A.4: Questionário (16PF) - Página 4.

---

Concordo         Discordo

**Seus sonhos têm a tendência de se concentrar no mundo real e seus eventos.**

Concordo         Discordo

---

**Não leva muito tempo para você começar a se envolver em atividades sociais em seu novo local de trabalho.**

Concordo         Discordo

**Você é mais um improvisador nato do que um planejador cuidadoso.**

Concordo         Discordo

**Suas emoções o controlam mais do que você as controla.**

Concordo         Discordo

**Você aprecia ir a eventos sociais que envolvem o uso de fantasias ou encenação.**

Concordo         Discordo

**Você frequentemente despende tempo explorando ideias irrealistas e impraticáveis, ainda que intrigantes.**

Concordo         Discordo

**Você prefere improvisar do que despende tempo para criar um plano detalhado.**

Concordo         Discordo

---

**Você é uma pessoa relativamente reservada e sossegada.**

Figura A.5: Questionário (16PF) - Página 5.

Concordo        Discordo

**Se você tivesse uma empresa, acharia muito difícil demitir funcionários leais mas com baixo desempenho.**

Concordo        Discordo

**Você frequentemente contempla as razões da existência humana.**

Concordo        Discordo

**A lógica é geralmente mais importante que o coração na hora de se tomar decisões importantes.**

Concordo        Discordo

**Manter suas opções em aberto é mais importante do que manter uma lista de afazeres.**

Concordo        Discordo

**Se seu amigo está triste por algum motivo, é mais provável que você ofereça apoio emocional do que sugestões para enfrentar o problema.**

Concordo        Discordo

---

**Você raramente se sente inseguro.**

Concordo        Discordo

**Você não tem dificuldades em criar um cronograma pessoal e em segui-lo.**

Concordo        Discordo

Figura A.6: Questionário (16PF) - Página 6.

**Estar certo é mais importante do que ser cooperativo, quando se trata de trabalho em equipe.**

Concordo        Discordo

**Você acha que a visão de todos deve ser respeitada, independentemente de ser ou não baseada em fatos.**

Concordo        Discordo

**Você se sente com mais energia após despende tempo com um grupo de pessoas.**

Concordo        Discordo

**Você perde suas coisas com frequência.**

Concordo        Discordo

---

**Você se vê como muito estável emocionalmente.**

Concordo        Discordo

**Sua mente está sempre trabalhando com ideias e planos inexplorados.**

Concordo        Discordo

**Você não se chamaria de sonhador.**

Concordo        Discordo

**Você geralmente acha difícil relaxar ao se dirigir para muitas pessoas.**

Concordo        Discordo

**Falando de modo geral, você confia mais em sua experiência do que em sua imaginação.**

Concordo        Discordo

Figura A.7: Questionário (16PF) - Página 7.

Você se preocupa demais com o que as outras pessoas pensam.

Concordo         Discordo

Se o ambiente está lotado, você fica perto das paredes, evitando o centro.

Concordo         Discordo

Você tem uma tendência a procrastinar até não haver mais tempo para fazer tudo.

Concordo         Discordo

Você se sente muito ansioso em situações de estresse.

Concordo         Discordo

Você acredita que é mais recompensador ser querido pelos outros do que poderoso.

Concordo         Discordo

Você sempre foi interessado em coisas não convencionais e ambíguas, por ex., em livros, arte ou filmes.

Concordo         Discordo

Você frequentemente toma a iniciativa em situações sociais.

Concordo         Discordo

Figura A.8: Questionário (16PF) - Página 8.

## **Apêndice B**

### **Questionário *Big Five Factors***

As páginas a seguir contêm frases que descrevem o comportamento das pessoas. Por favor, use a escala de classificação ao lado de cada frase para descrever com que precisão cada declaração te descreve. Descreva-se como você geralmente é agora e não como deseja ser no futuro. Descreva-se honestamente como você se vê em relação a outras pessoas conhecidas do mesmo sexo que o seu e com aproximadamente a mesma idade. Suas respostas serão mantidas em absoluta confidencialidade. Não há respostas certas ou erradas, forneça suas impressões imediatas.

Observe que a maioria das frases é auto-explicativa. As frases ou palavras que requerem uma explicação foram sublinhadas e uma breve descrição pode ser encontrada passando o mouse sobre elas. Por favor, **leia cada frase cuidadosamente** e não hesite em perguntar ao pesquisador responsável por sua sessão se você precisar de explicações adicionais.

\*

|   | Muito Impreciso       | Moderadamente Impreciso | Nem preciso Nem impreciso | Moderadamente Preciso | Muito Preciso         |
|---|-----------------------|-------------------------|---------------------------|-----------------------|-----------------------|
| Preocupo-me com as coisas               | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>   | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Faço amigos facilmente                  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>   | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Tenho uma imaginação fértil.            | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>   | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Confio nos outros                       | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>   | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Completo tarefas com sucesso            | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>   | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Fico com raiva facilmente               | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>   | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Adoro festas com muitas pessoas         | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>   | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Acredito na importância da arte         | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>   | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Uso terceiros para fins pessoais.       | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>   | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Gosto de ordem                          | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>   | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Frequentemente me sinto triste          | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>   | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Assumo o comando das situações.         | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>   | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Vivo minhas emoções intensamente.       | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>   | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Faço as pessoas se sentirem bem vindas. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>   | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Cumpro com minhas promessas.            | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>   | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Sinto dificuldade em abordar            | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>   | <input type="radio"/>     | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Figura B.1: BFF - Página 1.

|   |                       |                       |                       |                       |                       |
|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Estou sempre ocupado..  | <input type="radio"/> |
| Prefiro variedade à rotina  | <input type="radio"/> |
| Gosto de desafios.  | <input type="radio"/> |
| Sou empenhado no trabalho   | <input type="radio"/> |
| Gosto de exageros   | <input type="radio"/> |
| Adoro adrenalina  | <input type="radio"/> |
| Gosto de ler sobre assuntos complexos.  | <input type="radio"/> |
| Acredito que sou melhor que os outros.  | <input type="radio"/> |
| Estou sempre preparado.   | <input type="radio"/> |
| Entre em pânico facilmente.   | <input type="radio"/> |
| Irradio alegria.  | <input type="radio"/> |
| Tendo a votar em candidatos políticos liberais.                                   | <input type="radio"/> |
| Tenho compaixão pelos desabrigados  | <input type="radio"/> |
| Faço as coisas sem pensar.  | <input type="radio"/> |
| Tenho medo pelo pior.   | <input type="radio"/> |
| Sinto-me confortável ao redor de pessoas.   | <input type="radio"/> |
| Curto altos vôos na minha imaginação.   | <input type="radio"/> |
| Acredito que os outros têm boas intenções   | <input type="radio"/> |
| Sobressaio nas coisas que faço  | <input type="radio"/> |
| Irrito-me facilmente  | <input type="radio"/> |
| Converso com diversas pessoas em festas.  | <input type="radio"/> |
| Vejo beleza em coisas que outras pessoas podem não perceber.                      | <input type="radio"/> |
| Trapaceio para ganhar vantagens.  | <input type="radio"/> |
| Frequentemente esqueço de colocar as coisas de volta em seus lugares apropriados. | <input type="radio"/> |

Figura B.2: BFF - Página 2.

|   | Muito<br>Impreciso    | Moderadamente<br>Impreciso | Nem<br>preciso<br>Nem<br>impreciso | Moderadamente<br>Preciso | Muito<br>Preciso      |
|---|-----------------------|----------------------------|------------------------------------|--------------------------|-----------------------|
| Não gosto de mim.   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>      | <input type="radio"/>              | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/> |
| Tento liderar os outros.                                    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>      | <input type="radio"/>              | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/> |
| Sinto as emoções dos outros.                                | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>      | <input type="radio"/>              | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/> |
| Coloco-me no lugar dos outros<br>(empatia).                 | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>      | <input type="radio"/>              | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/> |
| Falo a verdade.   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>      | <input type="radio"/>              | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/> |
| Tenho medo de chamar a<br>atenção para mim.                 | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>      | <input type="radio"/>              | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/> |
| Estou sempre ativo.   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>      | <input type="radio"/>              | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/> |
| Prefiro trabalhar com coisas<br>que eu tenho familiaridade. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>      | <input type="radio"/>              | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/> |
| Grito com as pessoas.                                       | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>      | <input type="radio"/>              | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/> |
| Faça mais do que o esperado<br>de mim.                      | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>      | <input type="radio"/>              | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/> |
| Raramente exagero   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>      | <input type="radio"/>              | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/> |
| Procuo aventura.  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>      | <input type="radio"/>              | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/> |
| Evito discussões filosóficas.                               | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>      | <input type="radio"/>              | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/> |
| Penso intensamente sobre mim                                | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>      | <input type="radio"/>              | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/> |
| Executo meus planos.  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>      | <input type="radio"/>              | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/> |
| Muitas vezes me sinto<br>sobrecarregado.                    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>      | <input type="radio"/>              | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/> |
| Divirto-me bastante   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>      | <input type="radio"/>              | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/> |
| Acredito que não existe<br>verdade absoluta.                | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>      | <input type="radio"/>              | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/> |
| Sinto compaixão por aqueles<br>menos abastados que eu.      | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>      | <input type="radio"/>              | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/> |
| Tomo decisões precipitadas.                                 | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>      | <input type="radio"/>              | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/> |
| Tenho medo de muitas coisas.                                | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>      | <input type="radio"/>              | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/> |
| Evito contatos com outras<br>pessoas.                       | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>      | <input type="radio"/>              | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/> |

Figura B.3: BFF - Página 3.

|  |                       |                       |                       |                       |                       |
|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Amo sonhar acordado.                               | <input type="radio"/> |
| Confio no que as pessoas falam.                    | <input type="radio"/> |
| Lido com minhas tarefas tranquilamente.            | <input type="radio"/> |
| Aborreço-me facilmente.                            | <input type="radio"/> |
| Prefiro ficar sozinho.                             | <input type="radio"/> |
| Não gosto de poesia.                               | <input type="radio"/> |
| Tiro vantagem dos outros.                          | <input type="radio"/> |
| Deixo meu quarto desorganizado.                    | <input type="radio"/> |
| Frequentemente me sinto um lixo                    | <input type="radio"/> |
| Assumo o controle das coisas.                      | <input type="radio"/> |
| Raramente percebo minhas reações emocionais.       | <input type="radio"/> |
| Sou indiferente aos sentimentos dos outros.        | <input type="radio"/> |
| Quebro as regras                                   | <input type="radio"/> |
| Apenas sinto-me confortável com meus amigos        | <input type="radio"/> |
| Faço diversas coisas no meu tempo livre.           | <input type="radio"/> |
| Não gosto de mudanças.                             | <input type="radio"/> |
| Insulto pessoas.                                   | <input type="radio"/> |
| Faço apenas o trabalho necessário para sobreviver. | <input type="radio"/> |

Figura B.4: BFF - Página 4.

|  | Muito<br>Impreciso    | Moderadamente<br>Impreciso | Nem<br>preciso<br>Nem<br>impreciso | Moderadamente<br>Preciso | Muito<br>Preciso      |
|--|-----------------------|----------------------------|------------------------------------|--------------------------|-----------------------|
| Resisto facilmente às tentações.                       | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>      | <input type="radio"/>              | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/> |
| Aprecio ser imprudente.                                | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>      | <input type="radio"/>              | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/> |
| Tenho dificuldade em entender ideias abstratas.        | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>      | <input type="radio"/>              | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/> |
| Tenho uma opinião superestimada de mim mesmo.          | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>      | <input type="radio"/>              | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/> |
| Desperdiço meu tempo.                                  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>      | <input type="radio"/>              | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/> |
| Sinto que sou incapaz de lidar com as coisas.          | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>      | <input type="radio"/>              | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/> |
| Amo a vida.  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>      | <input type="radio"/>              | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/> |
| Tendo a votar em candidatos políticos conservadores.   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>      | <input type="radio"/>              | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/> |
| Não estou interessado nos problemas de outras pessoas. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>      | <input type="radio"/>              | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/> |
| Apresso-me para realizar atividades.                   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>      | <input type="radio"/>              | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/> |
| Estresso-me facilmente                                 | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>      | <input type="radio"/>              | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/> |
| Mantenho os outros à distância.                        | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>      | <input type="radio"/>              | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/> |
| Gosto de me perder dos meus pensamentos.               | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>      | <input type="radio"/>              | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/> |
| Não confio nas pessoas.                                | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>      | <input type="radio"/>              | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/> |
| Sei finalizar como finalizar minhas atividades.        | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>      | <input type="radio"/>              | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/> |
| Não me irrita facilmente                               | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>      | <input type="radio"/>              | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/> |
| Evito multidões.                                       | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>      | <input type="radio"/>              | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/> |
| Não gosto de ir a museus de arte.                      | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>      | <input type="radio"/>              | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/> |
| Obstruo os planos dos outros.                          | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>      | <input type="radio"/>              | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/> |
| Deixo meus pertences por                               | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>      | <input type="radio"/>              | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/> |

Figura B.5: BFF - Página 5.

|   |                       |                       |                       |                       |                       |
|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| perto.  |                       |                       |                       |                       |                       |
| Sinto-me confortável comigo mesmo.                  | <input type="radio"/> |
| Aguardo os outros liderarem o caminho.              | <input type="radio"/> |
| Não entenda as pessoas que se emocionam.            | <input type="radio"/> |
| Não tenho tempo para os outros.                     | <input type="radio"/> |
| Não cumpro com minhas promessas.                    | <input type="radio"/> |
| Não fico incomodado com situações sociais difíceis. | <input type="radio"/> |
| Gostaria de manter a calma.                         | <input type="radio"/> |
| Sou apegado às maneiras/modos convencionais.        | <input type="radio"/> |
| Me vingo das pessoas                                | <input type="radio"/> |
| Dedico pouco tempo e esforço no meu trabalho.       | <input type="radio"/> |
| Sou capaz de controlar meus desejos.                | <input type="radio"/> |
| Adoro ação  | <input type="radio"/> |
| Não estou interessado em discussões teóricas.       | <input type="radio"/> |
| Vanglorio minhas virtudes.                          | <input type="radio"/> |
| Tenho dificuldade em iniciar tarefas.               | <input type="radio"/> |
| Mantenho-me calmo sob pressão.                      | <input type="radio"/> |
| Vejo o lado positivo da vida.                       | <input type="radio"/> |
| Acredito que devemos ser rígidos com o crime.       | <input type="radio"/> |
| Tento não pensar nos necessitados.                  | <input type="radio"/> |
| Ajo sem pensar.                                     | <input type="radio"/> |

Figura B.6: BFF - Página 6.

|   | Discordo<br>fortemente | Discordo              | Não<br>concordo<br>nem<br>discordo | Concordo              | Concordo<br>plenamente |
|---|------------------------|-----------------------|------------------------------------|-----------------------|------------------------|
| Tenho a capacidade de ser responsável, responder ou prestar contas por algo sob meu controle.               | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>              | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>  |
| Acredito que posso receber e interpretar com precisão as mensagens durante a comunicação.                   | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>              | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>  |
| Estou confiante de que posso expressar dúvidas e levantar objeções a algo.                                  | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>              | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>  |
| Comparado a outros, posso trabalhar de forma coesa com um grupo de pessoas para alcançar um objetivo comum. | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>              | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>  |
| Comparado a outros, posso trabalhar em colaboração com um grupo de pessoas.                                 | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>              | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>  |

Figura B.7: BFF - Página 7.

## Apêndice C

# Questionário para Construção da Rede Bayesiana

Neste apêndice estão descritas as perguntas elaboradas para facilitar o processo de construção do modelo proposto. Cada pergunta possui cinco respostas possíveis, e apenas uma delas pode ser utilizada para responder as perguntas.

A Tabela C.1 corresponde às perguntas definidas para os nós de entrada *Distribuição da Equipe* e Meio de *Comunicação*, que influenciam a *Comunicação* da equipe. Na Tabela C.2 estão as perguntas definidas referentes aos nós de entrada *Monitoramento* e *Presença de Todos os Membros*, que influenciam a qualidade das *Reuniões Diárias*. A Tabela C.3, por sua vez, corresponde às perguntas relacionadas aos nós de entrada *Atributos Pessoais* e *Expertise*, que influenciam a qualidade da *Orientação da Equipe*. Apesar do nó *Auto-Organização* depender dos valores dos nós *Expertise*, *Liderança Compartilhada* e *Aprendizagem da Equipe*, a Tabela C.4 só contém as perguntas referentes a esses dois últimos, pois a pergunta para o nó *Expertise* foi definida na Tabela C.3. Finalmente, na Tabela C.5, está definida a pergunta referente ao nó de entrada *Autonomia da Equipe*, que influencia diretamente na qualidade do *Trabalho em Equipe*.

Todos os nós do modelo são *Nós Ranqueados* com cinco estados (i.e., Muito Baixo, Baixo, Médio, Alto e Muito Alto). Assim, como as perguntas definidas neste Apêndice possuem cinco respostas possíveis, é possível mapeá-las para um estado possível de um determinado nó da seguinte maneira:

- *Falso → Muito Baixo*
- *Mais Falso que Verdadeiro → Baixo*
- *Nem Verdadeiro nem Falso → Médio*
- *Mais Verdadeiro que Falso → Alto*
- *Verdadeiro → Muito Alto*

Contudo, a pergunta referente ao nó *Autonomia da Equipe* deve ser interpretada de maneira inversa, mas seguindo a mesma lógica:

- *Falso → Muito Alto*
- *Mais Falso que Verdadeiro → Alto*
- *Nem Verdadeiro nem Falso → Médio*
- *Mais Verdadeiro que Falso → Baixo*
- *Verdadeiro → Muito Baixo*

Tabela C.1: Perguntas Referentes à Qualidade da Comunicação da Equipe.

| Comunicação |                        |  |
|-------------|------------------------|--|
| ID          | Nó Correspondente      | Pergunta   |
| 1           | Distribuição da Equipe | <p><b>Os membros da Equipe de Desenvolvimento compartilham sempre o mesmo local de trabalho?</b></p> <p>Verdadeiro - Todos os membros da equipe compartilham o mesmo local de trabalho.<br/> Falso - Os membros da equipe estão distribuídos em locais diferentes, e o impacto negativo na eficiência da Comunicação é muito grande.</p> <p>Opção 1: Falso<br/> Opção 2: Mais Falso que Verdadeiro<br/> Opção 3: Nem Verdadeiro nem Falso<br/> Opção 4: Mais Verdadeiro que Falso<br/> Opção 5: Verdadeiro</p> |
| 2           | Meio de Comunicação    | <p><b>Os membros da Equipe de Desenvolvimento conversam cara-a-cara sempre que possível?</b></p> <p>Verdadeiro - Os membros da equipe comunicam-se sempre cara-a-cara.<br/> Falso - Os membros da equipe não se comunicam cara-a-cara.</p> <p>Opção 1: Falso<br/> Opção 2: Mais Falso que Verdadeiro<br/> Opção 3: Nem Verdadeiro nem Falso<br/> Opção 4: Mais Verdadeiro que Falso<br/> Opção 5: Verdadeiro</p>   |

Tabela C.2: Perguntas Referentes à Qualidade das Reuniões Diárias da Equipe.

| Reuniões Diárias |                              |   |
|------------------|------------------------------|---|
| ID               | Nó Correspondente            | Pergunta  |
| 3                | Monitoramento                | <p><b>Os membros da equipe externam suas dificuldades e seu progresso em relação às atividades realizadas de forma clara e objetiva?</b></p> <p>Verdadeiro - Os membros da equipe externam suas dificuldades e seu progresso em relação às atividades realizadas de forma clara e objetiva.</p> <p>Falso - Os membros da equipe não relatam de forma clara as atividades nas quais estão envolvidos, ou aproveitam a oportunidade para justificar decisões que foram tomadas.</p> <p>Opção 1: Falso<br/> Opção 2: Mais Falso que Verdadeiro<br/> Opção 3: Nem Verdadeiro nem Falso<br/> Opção 4: Mais Verdadeiro que Falso<br/> Opção 5: Verdadeiro</p> |
| 4                | Presença de Todos os Membros | <p><b>Todos os membros da equipe estiveram presente durante as reuniões diárias?</b></p> <p>Verdadeiro - Todos os membros da equipe estiveram presente durante as reuniões diárias.</p> <p>Falso - Em nenhuma das reuniões diárias todos os membros estavam presentes.</p> <p>Opção 1: Falso<br/> Opção 2: Mais Falso que Verdadeiro<br/> Opção 3: Nem Verdadeiro nem Falso<br/> Opção 4: Mais Verdadeiro que Falso<br/> Opção 5: Verdadeiro</p>  |

Tabela C.3: Perguntas Referentes à Qualidade da Orientação da Equipe.

| Orientação da Equipe |                    |   |
|----------------------|--------------------|---|
| ID                   | Nó Correspondente  | Pergunta  |
| 5                    | Atributos Pessoais | <p><b>Os membros da equipe se dão bem entre si?</b></p> <p>Verdadeiro - A mistura de personalidades dos membros da equipe contribui para que eles se dêem bem entre si<br/>Falso - A mistura de personalidades dos membros da equipe não contribui para que eles se dêem bem entre si.</p> <p>Opção 1: Falso<br/>Opção 2: Mais Falso que Verdadeiro<br/>Opção 3: Nem Verdadeiro nem Falso<br/>Opção 4: Mais Verdadeiro que Falso<br/>Opção 5: Verdadeiro</p>  |
| 6                    | Expertise          | <p><b>Os membros da equipe possuem todo o conhecimento necessário para o desenvolvimento das estórias da <i>sprint</i> com interseção?</b></p> <p>Verdadeiro - Os membros da equipe possuem todo o conhecimento necessário para o desenvolvimento das estórias da <i>sprint</i> com capacidade de substituir uns aos outros na realização das tarefas.<br/>Falso - Os membros da equipe não possuem todo o conhecimento necessário para o desenvolvimento da estórias da <i>sprint</i>.</p> <p>Opção 1: Falso<br/>Opção 2: Mais Falso que Verdadeiro<br/>Opção 3: Nem Verdadeiro nem Falso<br/>Opção 4: Mais Verdadeiro que Falso<br/>Opção 5: Verdadeiro</p> |

Tabela C.4: Perguntas Referentes à Capacidade de Auto-Organização da Equipe.

| Auto-Organização |                         |   |
|------------------|-------------------------|---|
| ID               | Nó Correspondente       | Pergunta  |
| 7                | Liderança Compartilhada | <p><b>A autoridade na tomada de decisões e na liderança é compartilhada entre os membros da equipe?</b></p> <p>Verdadeiro - A autoridade na tomada de decisões e na liderança é compartilhada entre os membros da equipe.<br/>Falso - A autoridade na tomada de decisões e na liderança não é compartilhada entre os membros da equipe.</p> <p>Opção 1: Falso<br/>Opção 2: Mais Falso que Verdadeiro<br/>Opção 3: Nem Verdadeiro nem Falso<br/>Opção 4: Mais Verdadeiro que Falso<br/>Opção 5: Verdadeiro</p> |
| 8                | Aprendizagem da Equipe  | <p><b>A equipe se adapta facilmente às mudanças que ocorrem durante o projeto?</b></p> <p>Verdadeiro - A equipe se adapta facilmente às mudanças que ocorrem durante o projeto.<br/>Falso - A equipe não tem capacidade de se adaptar às mudanças que ocorrem durante o projeto.</p> <p>Opção 1: Falso<br/>Opção 2: Mais Falso que Verdadeiro<br/>Opção 3: Nem Verdadeiro nem Falso<br/>Opção 4: Mais Verdadeiro que Falso<br/>Opção 5: Verdadeiro</p>  |

Tabela C.5: Pergunta Referente à Autonomia da Equipe.

| ID | Nó Correspondente   | Pergunta   |
|----|---------------------|--|
| 9  | Autonomia da Equipe | <p><b>Há um agente externo interferindo em como a equipe executa suas tarefas?</b></p> <p>Verdadeiro - Há um agente externo que sempre interfere em como a equipe deve executar suas atividades.<br/>Falso - Não há um agente externo interferindo em como a equipe executa suas tarefas.<br/>O agente externo colabora com a equipe para definir o que será executado e apenas quando adequado.</p> <p>Opção 1: Falso<br/>Opção 2: Mais Falso que Verdadeiro<br/>Opção 3: Nem Verdadeiro nem Falso<br/>Opção 4: Mais Verdadeiro que Falso<br/>Opção 5: Verdadeiro</p> |

# Apêndice D

## Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

O grupo *Intelligent Software Engineering*(ISE), uma iniciativa do VIRTUS/UFCG, em parceria com o Instituto de Tecnologia de *Blekinge* (BTH, Suécia) está realizando um projeto de pesquisa que tem como um de seus principais objetivos aprimorar a formação ágil de equipes, de modo que o conjunto de habilidades técnicas, experiências e personalidades nas equipes torne-se equilibrado; esse equilíbrio leva a equipes harmônicas e produtivas, onde os membros da equipe podem crescer e se desenvolver.

Para atingir esse objetivo, precisamos da sua ajuda fornecendo dados por meio do questionário, aqui disponibilizado.

A participação nesta pesquisa é voluntária.

O ISE irá arquivar os dados de forma anônima visando impossibilitar o mapeamento entre respostas e pessoas. Na fase de análise dos dados, não serão realizadas conexões entre seus dados pessoais e as demais respostas.

Os dados serão armazenados em um local seguro.

Os dados serão usados apenas para fins de pesquisa, ou seja, apenas os pesquisadores envolvidos nesta pesquisa terão acesso aos dados coletados e nenhum terceiro terá acesso.

Dessa forma, sinta-se à vontade para responder de forma sincera, pois suas respostas não estarão sendo avaliadas.

A publicação dos resultados da pesquisa será realizada de forma a manter a anonimidade dos participantes.

Não há respostas certas ou erradas, por favor forneça suas impressões imediatas. Os questionários levam cerca de 40 a 45 minutos para serem respondidos.

Gostaríamos de agradecer o seu tempo e vontade de participar.

. . . .

Sobre o VIRTUS:

O VIRTUS é um núcleo de pesquisa, desenvolvimento e inovação em tecnologia da informação, comunicação e automação. Trata-se de um órgão suplementar da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). A organização gerencia centenas de engenheiros e pesquisadores, localizados na sua sede em Campina Grande, na Paraíba.

# Apêndice E

## Questionário de Satisfação

Na Tabela E.1 deste Apêndice está definido o questionário referente às questões de pesquisa do estudo de caso realizado nesta pesquisa.

Tabela E.1: Perguntas Referentes às Questões de Pesquisa do Estudo de Caso.

| ID | Questões de Pesquisa Correspondente | Pergunta  |
|----|-------------------------------------|---|
| 1  | <i>PPI</i>                          | <p>Levando em consideração outros fatores que influenciam a eficiência da equipe (e.g., Planejamento da <i>Sprint</i>, Complexidade das estórias desenvolvidas, etc...), você considera os resultados do modelo consistentes em relação à medida de eficiência de sua equipe?</p> <p>Opção 1: Falso<br/>Opção 2: Mais Falso que Verdadeiro<br/>Opção 3: Nem Verdadeiro nem Falso<br/>Opção 4: Mais Verdadeiro que Falso<br/>Opção 5: Verdadeiro</p> |
| 2  | <i>PPI</i>                          | <p>Quais fatores contribuíram para o aumento/decremento do gerenciamento das equipes de trabalho nas <i>Sprints</i>?</p>  |

| ID | Questões de Pesquisa Correspondente | Pergunta  |
|----|-------------------------------------|---|
| 3  | <i>PP2</i>                          | <p>A utilização do modelo auxilia no gerenciamento de equipes de trabalho?</p> <p>Opção 1: Falso</p> <p>Opção 2: Mais Falso que Verdadeiro</p> <p>Opção 3: Nem Verdadeiro nem Falso</p> <p>Opção 4: Mais Verdadeiro que Falso</p> <p>Opção 5: Verdadeiro</p>                      |
| 4  | <i>PP2</i>                          | <p>Como você utilizaria o modelo no processo de tomada de decisões?</p>   |
| 5  | <i>PP3</i>                          | <p>O modelo proposto é de fácil implementação e utilização?</p> <p>Opção 1: Falso</p> <p>Opção 2: Mais Falso que Verdadeiro</p> <p>Opção 3: Nem Verdadeiro nem Falso</p> <p>Opção 4: Mais Verdadeiro que Falso</p> <p>Opção 5: Verdadeiro</p>                                     |
| 6  | <i>PP3</i>                          | <p>Como você descreveria, em termos de facilidade de implementação e utilização, a adoção desse modelo no seu dia-a-dia?</p>  |
| 7  | <i>PP4</i>                          | <p>O custo-benefício da utilização do modelo proposto em relação à sua contribuição é positivo?</p> <p>Opção 1: Falso</p> <p>Opção 2: Mais Falso que Verdadeiro</p> <p>Opção 3: Nem Verdadeiro nem Falso</p> <p>Opção 4: Mais Verdadeiro que Falso</p> <p>Opção 5: Verdadeiro</p> |