



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
INSTITUTO DE INFORMÁTICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA
COMPUTAÇÃO

THALIA SANTOS DE SANTANA

Requisitos em Ação:
Uma Arquitetura Pedagógica para o Ensino de
Engenharia de Requisitos

Goiânia
2023

**UGF**UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
INSTITUTO DE INFORMÁTICA**TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO (TECA) PARA DISPONIBILIZAR VERSÕES
ELETRÔNICAS DE TESES****E DISSERTAÇÕES NA BIBLIOTECA DIGITAL DA UFG**

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás (UGF) a disponibilizar, gratuitamente, por meio da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD/UGF), regulamentada pela Resolução CEPEC nº 832/2007, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a [Lei 9.610/98](#), o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou download, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

O conteúdo das Teses e Dissertações disponibilizado na BDTD/UGF é de responsabilidade exclusiva do autor. Ao encaminhar o produto final, o autor(a) e o(a) orientador(a) firmam o compromisso de que o trabalho não contém nenhuma violação de quaisquer direitos autorais ou outro direito de terceiros.

1. Identificação do material bibliográfico

Dissertação Tese Outro*: _____

*No caso de mestrado/doutorado profissional, indique o formato do Trabalho de Conclusão de Curso, permitido no documento de área, correspondente ao programa de pós-graduação, orientado pela legislação vigente da CAPES.

Exemplos: Estudo de caso ou Revisão sistemática ou outros formatos.

2. Nome completo do autor

Thalia Santos de Santana

3. Título do trabalho

Requisitos em Ação: Uma Arquitetura Pedagógica para o Ensino de Engenharia de Requisitos

4. Informações de acesso ao documento (este campo deve ser preenchido pelo orientador)

Concorda com a liberação total do documento SIM NÃO¹

[1] Neste caso o documento será embargado por até um ano a partir da data de defesa. Após esse período, a possível disponibilização ocorrerá apenas mediante:

- a)** consulta ao(à) autor(a) e ao(à) orientador(a);
- b)** novo Termo de Ciência e de Autorização (TECA) assinado e inserido no arquivo da tese ou dissertação. O documento não será disponibilizado durante o período de embargo.

Casos de embargo:

- Solicitação de registro de patente;
- Submissão de artigo em revista científica;
- Publicação como capítulo de livro;
- Publicação da dissertação/tese em livro.

Obs. Este termo deverá ser assinado no SEI pelo orientador e pelo autor.



Documento assinado eletronicamente por **Renato De Freitas Bulcão Neto, Professor do Magistério Superior**, em 22/06/2023, às 09:10, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Thalia Santos De Santana, Usuário Externo**, em 22/06/2023, às 09:50, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **3839546** e o código CRC **86FAFABB**.

THALIA SANTOS DE SANTANA

Requisitos em Ação:

Uma Arquitetura Pedagógica para o Ensino de Engenharia de Requisitos

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação do Instituto de Informática da Universidade Federal de Goiás, como requisito para obtenção do título de Mestra em Ciência da Computação.

Área de concentração: Ciência da Computação

Linha: Metodologias e Técnicas de Computação

Orientador: Prof. Dr. Renato de Freitas Bulcão Neto

Co-Orientadora: Profa. Dra. Taciana Novo Kudo

Goiânia
2023

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UFG.

Santana, Thalia Santos de

Requisitos em Ação: [manuscrito] : Uma Arquitetura Pedagógica para o Ensino de Engenharia de Requisitos / Thalia Santos de Santana. - 2023.

CXCIII, 193 f.: il.

Orientador: Prof. Dr. Renato de Freitas Bulcão Neto; co orientadora Dra. Taciana Novo Kudo.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás, Instituto de Informática (INF), Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação, Goiânia, 2023.

Bibliografia. Apêndice.

Inclui siglas, gráfico, tabelas, lista de figuras, lista de tabelas.

1. Arquiteturas Pedagógicas. 2. Educação em Engenharia de Requisitos. 3. Especificação. 4. Validação. I. Bulcão Neto, Renato de Freitas, orient. II. Título.

CDU 004



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS

INSTITUTO DE INFORMÁTICA

ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO

Ata nº **09/2023** da sessão de Defesa de Dissertação de **Thalia Santos de Santana**, que confere o título de Mestre em **Ciência da Computação**, na área de concentração em **Ciência da Computação**.

Aos doze dias do mês de junho de dois mil e vinte e três, a partir das catorze horas, na sala 151 do Instituto de Informática, realizou-se a sessão pública de Defesa de Dissertação intitulada "**Requisitos em Ação: Uma Arquitetura Pedagógica para o Ensino de Engenharia de Requisitos**". Os trabalhos foram instalados pelo Orientador, Professor Doutor Renato de Freitas Bulcão Neto (INF/UFG) com a participação dos demais membros da Banca Examinadora: Professor Doutor Davi Viana dos Santos (CCET/UFMA), membro titular externo; cuja participação ocorreu através de videoconferência e Professora Doutora Deller James Ferreira (INF/UFG), membra titular interna. Durante a arguição os membros da banca não fizeram sugestão de alteração do título do trabalho. A Banca Examinadora reuniu-se em sessão secreta a fim de concluir o julgamento da Dissertação, tendo sido a candidata **aprovada** pelos seus membros. Proclamados os resultados pelo Professor Doutor Renato de Freitas Bulcão Neto, Presidente da Banca Examinadora, foram encerrados os trabalhos e, para constar, lavrou-se a presente ata que é assinada pelos Membros da Banca Examinadora, aos doze dias do mês de junho de dois mil e vinte e três.

TÍTULO SUGERIDO PELA BANCA



Documento assinado eletronicamente por **Renato De Freitas Bulcão Neto, Professor do Magistério Superior**, em 12/06/2023, às 16:22, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Deller James Ferreira, Professor do Magistério Superior**, em 12/06/2023, às 16:23, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Davi Viana dos Santos, Usuário Externo**, em 12/06/2023, às 16:23, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Thalia Santos De Santana, Usuário Externo**, em 12/06/2023, às 17:01, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **3768369** e o código CRC **1411C3A8**.

Referência: Processo nº 23070.028009/2023-51

SEI nº 3768369

Todos os direitos reservados. É proibida a reprodução total ou parcial do trabalho sem autorização da universidade, do autor e do orientador(a).

Thalia Santos de Santana

Graduou-se em Bacharelado em Sistemas de Informação no Instituto Federal Goiano (IF Goiano). Durante seu curso superior, atuou como bolsista de Iniciação Científica, além de compor equipe em outros projetos de extensão e ensino. No mesmo período, também atuou como presidenta do centro acadêmico, se envolvendo com a organização de eventos técnico-científicos. É professora, tendo atuado recentemente como docente substituta nos cursos de Informática do IF Goiano – Campus Ceres. Atualmente, é uma das coordenadoras da iniciativa “Meninas Digitais no Cerrado”, que visa o empoderamento de meninas e mulheres em Computação. Ama a educação e a tecnologia, adora pesquisar e é apaixonada pela docência, desbravando agora o fantástico mundo da Engenharia de Requisitos.

Dedico este trabalho a todas as pessoas que acreditam na educação como instrumento transformador de vidas, assim como foi (e é) o que constantemente tem mudado a minha vida, ao seguir acreditando em uma sociedade justa e igualitária.

Agradecimentos

À Deus, por ter me dado o dom de ensinar. É por meio deste dom da docência que venho trilhando minha trajetória.

À minha família, em especial, aos meus irmãos, Thaila, Orlando Filho e Rangel, a quem espero estimular a seguirem transformando suas vidas com a educação. Agradeço também ao meu namorado e amigo Lucas, que esteve comigo durante todo esse tempo, sempre com palavras de incentivo para seguir adiante no mestrado.

Ao professor Dr. Renato e a professora Dra. Taciana, gratidão pela orientação, pela confiança e pelo exemplo de profissionalismo. Foram muitos conselhos, aprendizados e lições que partilhamos. Vocês sempre se demonstraram sensíveis e abertos a embarcarem nesta ideia de inserir a educação no meu mestrado, e sou muito feliz pelo que alcançamos. Continuem inspirando!

Aos amigos que fiz nesta universidade... A começar pela Bruna, que foi tão amável e acolhedora quando eu estava tão perdida. Quando eu vi uma mulher pesquisando ali, você me transmitiu confiança e inspiração, e devo muito a ti por ter segurado minha mão quando eu estava iniciando. Agradeço também ao Luiz, que me conhecia desde o ensino médio técnico, e mesmo após caminhos diferentes, acabamos ingressando juntos no mestrado. Obrigada pelo apoio na disciplina que cursamos, e claro, pelas conversas que acalmam – a cada marco que o mestrado nos exige.

À minha parceira Natália, amiga com quem partilhei vários dos dias em que vivi o mestrado. Você esteve aqui, vendo cada entrega, cada tristeza, cada felicidade, comemorando quando eu comemorava, abraçando quando eu precisava. Agradeço por cada detalhe cuidadoso, você é abrigo.

À minha amiga querida Ramayane, que vem trilhando esta jornada de mestranda ao meu lado, mesmo em outra Instituição. Dividir com você os achados, as alegrias, os medos e as risadas deixou tudo mais fácil. Agradeço também à sua família, por cada sorriso das suas filhas deixando tudo mais leve e ao seu esposo, meu grande amigo Adriano, sempre presente, apoiando e sendo meu conselheiro de todas as horas.

Ao nosso trio de ouro, minhas amadas amigas Gislene e Ianka, que a cada conquista vibram comigo. Obrigada por acreditarem em mim e estarem ao meu lado em mais um momento importante, comemorando cada vitória almejada.

Aos meus colegas do grupo de pesquisa, e em especial, ao Ernesto, Mariana, Cinara e Alexander, que foram os que mais me ouviram falar desta pesquisa e se empolgavam com a minha empolgação. Obrigada pelos conselhos, risadas e até mesmo os chocolates divididos nas reuniões presenciais no INF. Obrigada Ernesto por todos os mil áudios que já trocamos, pela ajuda mútua, e por ser essa pessoa que acredita em uma educação libertadora, fazendo com que eu sentisse que estou no caminho certo.

Aos estudantes dos Bacharelados em Ciência da Computação e Engenharia de Software, que me receberam de braços abertos em suas aulas, possibilitando a realização deste estudo. Agradeço também aos meus ex-estudantes e servidores do Campus Ceres do IF Goiano, que viveram comigo boa parte destes meses da pesquisa, compreendendo esta correria de uma estudante trabalhadora.

Por fim, ao INF e à UFG por me abrirem portas que eu nunca poderia sequer imaginar. Agradeço a oportunidade de estudar na UFG, por ter transitado por cada espaço (seja virtual, seja presencial), e por cada memória eternizada. Gratidão por serem parte desta missão de promover uma educação pública, gratuita e de qualidade para todas as pessoas – a qual eu tanto acredito e defendo. Avante!

Um navio no porto está seguro, mas não é para isso que os navios são feitos. Vá para o mar aberto para fazer novas coisas.

Grace Murray Hopper

Resumo

Santana, Thalia. **Requisitos em Ação: Uma Arquitetura Pedagógica para o Ensino de Engenharia de Requisitos**. Goiânia, 2023. 193p. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação, Instituto de Informática, Universidade Federal de Goiás.

[Contexto] A Educação em Engenharia de Requisitos (EER) é uma área de conhecimento que suscita discussões quanto ao ensino de tópicos de Engenharia de Requisitos (ER), visando prover uma formação de qualidade para os futuros analistas de requisitos. **[Problema]** Apesar desta preocupação, a literatura descreve que o ensino de ER em cursos de graduação muitas das vezes não possui sinergia com as demandas do mercado, o que é corroborado pela carência de estruturas pedagógicas que permeiem a EER sobre o quê e como ensinar tais conteúdos, ocasionando em falhas formativas compreendidas na academia e na indústria. **[Objetivo]** Sendo assim, este trabalho visou colaborar com o ensino-aprendizagem de requisitos por meio da concepção de uma arquitetura pedagógica (AP) voltada para o ensino de atividades de especificação e validação, de modo a favorecer o desenvolvimento de *hard* e *soft skills*. **[Métodos]** A AP foi desenvolvida contemplando planos de aula, materiais didáticos e atividades práticas, sendo posteriormente instanciada em quatro edições de disciplinas de ER com estudantes de graduação da área de Computação. **[Resultados]** Os resultados das avaliações quantitativas e qualitativas, indicam que as técnicas de histórias de usuário e cenários de teste de aceitação possuem sua aprendizagem potencializada, sendo percebidas pelos estudantes como úteis na prática profissional. Além disso, os docentes elencam que a AP colabora com a EER garantindo maior participação dos estudantes, destacando também a colaboração dos roteiros de aula para uma correta execução das práticas propostas. **[Conclusões]** Portanto, a presente AP contribui para o ensino de ER ao demonstrar uma estrutura pedagógica capaz de promover o alinhamento entre conhecimentos de requisitos de software e as *hard* e *soft skills* desejadas na indústria.

Palavras-chave

<Arquiteturas Pedagógicas, Educação em Engenharia de Requisitos, Especificação, Validação>

Abstract

Santana, Thalia. **Requirements in Action: A Pedagogical Architecture for Requirements Engineering Teaching**. Goiânia, 2023. 193p. MSc. Dissertation. Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação, Instituto de Informática, Universidade Federal de Goiás.

[Context] Requirements Engineering Education (REE) is a knowledge area that raises discussions regarding the teaching of Requirements Engineering (RE) topics, aiming to provide quality training for future requirements analysts. **[Problem]** Despite this concern, the literature describes that the teaching of RE in undergraduate courses often lacks synergy with market demands, which is corroborated by the lack of pedagogical frameworks that permeate the REE on what and how to teach such content, causing training failures understood in academia and industry. **[Objective]** Thus, this work aimed to collaborate with the teaching-learning of requirements through the design of a pedagogical architecture (PA) focused on teaching specification and validation activities, in order to favor the development of hard and soft skills. **[Methods]** The PA was developed contemplating lesson plans, teaching materials and practical activities, and was subsequently instantiated in four editions of ER courses with undergraduate Computing students. **[Results]** The results of the quantitative and qualitative evaluations indicate that the techniques of user stories and acceptance test scenarios have their learning potential enhanced, being perceived by students as useful in professional practice. In addition, the teachers mention that the PA collaborates with the EER ensuring greater student participation, also highlighting the collaboration of the class scripts for a correct execution of the proposed practices. **[Conclusions]** Therefore, the present AP contributes to ER education by demonstrating a pedagogical framework that can promote alignment between software requirements knowledge and the hard and soft skills desired in industry.

Keywords

<Pedagogical Architectures, Requirements Engineering Education, Specification, Validation>

Sumário

| | |
|---|-----------|
| Lista de Figuras | 14 |
| Lista de Tabelas | 17 |
| Lista de Siglas e Abreviaturas | 18 |
| 1 Introdução | 19 |
| 1.1 Contextualização | 19 |
| 1.2 Motivação | 21 |
| 1.3 Problema | 22 |
| 1.4 Objetivos | 23 |
| 1.4.1 Objetivo Geral | 23 |
| 1.4.2 Objetivos Específicos | 24 |
| 1.5 Metodologia Adotada | 24 |
| 1.6 Estrutura do Documento | 25 |
| 2 Fundamentação Teórica | 26 |
| 2.1 Educação em Engenharia de Requisitos | 26 |
| 2.2 Especificação e Validação de Requisitos | 28 |
| 2.3 Soft Skills e a Prática Profissional | 31 |
| 2.4 Arquiteturas Pedagógicas | 33 |
| 2.5 Considerações Finais | 35 |
| 3 Trabalhos Relacionados | 36 |
| 3.1 Estudos Correlatos | 36 |
| 3.2 Considerações Finais | 42 |
| 4 Arquitetura Pedagógica: Requisitos em Ação | 43 |
| 4.1 Escopo | 43 |
| 4.2 Estrutura da Arquitetura Pedagógica | 44 |
| 4.3 Processo Evolutivo de Definição da Arquitetura | 44 |
| 4.4 Elementos Essenciais na Descrição de uma Arquitetura Pedagógica | 46 |
| 4.5 Dinâmica da Arquitetura Pedagógica | 54 |
| 4.6 Sugestão de Organização | 58 |
| 4.7 Considerações Finais | 61 |

| | | |
|----------|---|------------|
| 5 | Avaliação Quantitativa com Discentes | 62 |
| 5.1 | Edições Contempladas de Disciplinas de ER | 62 |
| 5.1.1 | Turma de 2021/2 | 62 |
| 5.1.2 | Turmas de 2022/1 | 65 |
| 5.1.3 | Turma de 2022/2 | 66 |
| 5.2 | Survey com Estudantes | 67 |
| 5.2.1 | Planejamento do Estudo | 67 |
| 5.2.2 | Coleta de Dados | 69 |
| 5.2.3 | Análise Quantitativa dos Dados | 71 |
| | 2021/2 | 71 |
| | 2022/1 | 78 |
| | 2022/2 | 95 |
| 5.3 | Considerações Finais | 106 |
| 6 | Avaliação Qualitativa com Docentes | 108 |
| 6.1 | Entrevistas com Professores | 108 |
| 6.1.1 | Plano de Avaliação | 108 |
| 6.1.2 | Coleta de Dados | 109 |
| 6.1.3 | Execução das Entrevistas | 110 |
| 6.1.4 | Análise Qualitativa dos Dados | 111 |
| | Aspectos organizacionais | 114 |
| | Aspectos de conteúdo | 120 |
| | Aspectos metodológicos | 124 |
| | Aspectos tecnológicos | 127 |
| | <i>Soft skills</i> | 130 |
| 6.2 | Discussão dos Resultados | 134 |
| 6.3 | Considerações Finais | 136 |
| 7 | Conclusão | 137 |
| 7.1 | Contribuições | 139 |
| 7.2 | Limitações e Ameaças à Validade | 139 |
| 7.3 | Trabalhos Futuros | 140 |
| 7.4 | Publicações | 142 |
| | Referências Bibliográficas | 143 |
| A | Questionário de Avaliação – 2021/2 (Unificado) | 153 |
| B | Questionário de Avaliação – 2022/1 e 2022/2 (Especificação) | 164 |
| C | Questionário de Avaliação – 2022/1 e 2022/2 (Validação) | 177 |
| D | Roteiro de Entrevista | 190 |

Lista de Figuras

| | | |
|------|---|----|
| 2.1 | Tópicos de relevância em relação à requisitos de software propostos por [12]. | 27 |
| 2.2 | Alinhamento de atividades e técnicas de ER. | 31 |
| 2.3 | Exemplo de história de usuário com cenário de teste. | 31 |
| 2.4 | Estruturação de um modelo pedagógico proposto por [8]. | 34 |
| 4.1 | Visão geral de um quadro do Trello preenchido completamente pelos grupos no trabalho prático. | 50 |
| 4.2 | Exemplo de um cartão do Trello, com configuração de etiquetas para atribuição de prioridades. | 51 |
| 4.3 | <i>Checklist</i> auxiliar de conclusão das atividades do cartão. | 51 |
| 4.4 | Exemplo de perguntas e respostas da revisão de histórias de usuário. | 52 |
| 4.5 | Exemplo de perguntas e respostas da revisão de cenários de teste de aceitação. | 53 |
| 4.6 | Papéis e etapas da AP “Requisitos em Ação”. | 55 |
| 4.7 | Área de trabalho pública com os modelos de quadro da AP. | 60 |
| 4.8 | Modelo de um dos quadros formatados para a AP disponível para cópia. | 61 |
| 5.1 | Dinâmica de aprendizagem da AP sobre o conteúdo de histórias de usuário durante aula remota síncrona no semestre 2021/2. | 63 |
| 5.2 | Desenvolvimento do trabalho prático durante as aulas em laboratório no semestre 2022/1: (a) curso de BCC; (b) curso de BES. | 65 |
| 5.3 | Encontro da disciplina do curso de BCC no semestre 2022/2 para realização de atividades de especificação de requisitos. | 67 |
| 5.4 | Motivação dos estudantes conforme RIMMS em BCC em 2021/2. | 72 |
| 5.5 | Facilidade de uso de histórias de usuário em BCC em 2021/2. | 74 |
| 5.6 | Facilidade de uso de cenários de teste de aceitação em BCC em 2021/2. | 74 |
| 5.7 | Utilidade das histórias de usuário em BCC em 2021/2. | 75 |
| 5.8 | Utilidade de cenários de teste de aceitação em BCC em 2021/2. | 75 |
| 5.9 | Grau de importância das <i>soft skills</i> para BCC em 2021/2. | 76 |
| 5.10 | Desenvolvimento pessoal de <i>soft skills</i> em BCC em 2021/2. | 76 |
| 5.11 | Aspectos relacionados a experiência de ensino-aprendizagem em BCC em 2021/2. | 77 |
| 5.12 | Avaliação das metodologias de ensino em BCC em 2021/2. | 77 |
| 5.13 | Motivação dos estudantes conforme RIMMS em BCC em 2022/1 na unidade de especificação. | 79 |
| 5.14 | Motivação dos estudantes conforme RIMMS em BES em 2022/1 na unidade de especificação. | 80 |
| 5.15 | Facilidade de uso de histórias de usuário em BCC em 2022/1. | 82 |

| | | |
|------|--|----|
| 5.16 | Facilidade de uso de histórias de usuário em BES em 2022/1. | 82 |
| 5.17 | Utilidade das histórias de usuário em BCC em 2022/1. | 83 |
| 5.18 | Utilidade das histórias de usuário em BES em 2022/1. | 83 |
| 5.19 | Grau de importância das <i>soft skills</i> para BCC em 2022/1 na unidade de especificação. | 84 |
| 5.20 | Grau de importância das <i>soft skills</i> para BES em 2022/1 na unidade de especificação. | 84 |
| 5.21 | Desenvolvimento pessoal de <i>soft skills</i> em BCC em 2022/1 na unidade de especificação. | 85 |
| 5.22 | Desenvolvimento pessoal de <i>soft skills</i> em BES em 2022/1 na unidade de especificação. | 85 |
| 5.23 | Aspectos relacionados a experiência de ensino-aprendizagem em BCC em 2022/1 na unidade de especificação. | 86 |
| 5.24 | Aspectos relacionados a experiência de ensino-aprendizagem em BES em 2022/1 na unidade de especificação. | 86 |
| 5.25 | Avaliação das metodologias de ensino em BCC em 2022/1 na unidade de especificação. | 87 |
| 5.26 | Avaliação das metodologias de ensino em BES em 2022/1 na unidade de especificação. | 87 |
| 5.27 | Motivação dos estudantes conforme RIMMS em BCC em 2022/1 na unidade de validação. | 88 |
| 5.28 | Motivação dos estudantes conforme RIMMS em BES em 2022/1 na unidade de validação. | 89 |
| 5.29 | Facilidade de uso de cenários de teste de aceitação em BCC em 2022/1. | 91 |
| 5.30 | Facilidade de uso de cenários de teste de aceitação em BES em 2022/1. | 91 |
| 5.31 | Utilidade dos cenários de teste de aceitação em BCC em 2022/1. | 92 |
| 5.32 | Utilidade dos cenários de teste de aceitação em BES em 2022/1. | 92 |
| 5.33 | Grau de importância das <i>soft skills</i> para BCC em 2022/1 na unidade de validação. | 93 |
| 5.34 | Grau de importância das <i>soft skills</i> para BES em 2022/1 na unidade de validação. | 93 |
| 5.35 | Desenvolvimento pessoal de <i>soft skills</i> em BCC em 2022/1 na unidade de validação. | 94 |
| 5.36 | Desenvolvimento pessoal de <i>soft skills</i> em BES em 2022/1 na unidade de validação. | 94 |
| 5.37 | Aspectos relacionados a experiência de ensino-aprendizagem em BCC em 2022/1 na unidade de validação. | 95 |
| 5.38 | Aspectos relacionados a experiência de ensino-aprendizagem em BES em 2022/1 na unidade de validação. | 95 |
| 5.39 | Avaliação das metodologias de ensino em BCC em 2022/1 na unidade de validação. | 96 |
| 5.40 | Avaliação das metodologias de ensino em BES em 2022/1 na unidade de validação. | 96 |
| 5.41 | Motivação dos estudantes conforme RIMMS em BCC em 2022/2 na unidade de especificação. | 97 |
| 5.42 | Facilidade de uso de histórias de usuário em BCC em 2022/2. | 98 |
| 5.43 | Utilidade das histórias de usuário em BCC em 2022/2. | 99 |

| | | |
|------|--|-----|
| 5.44 | Grau de importância das <i>soft skills</i> para BCC em 2022/2 na unidade de especificação. | 99 |
| 5.45 | Desenvolvimento pessoal de <i>soft skills</i> em BCC em 2022/2 na unidade de especificação. | 100 |
| 5.46 | Aspectos relacionados a experiência de ensino-aprendizagem em BES em 2022/2 na unidade de especificação. | 100 |
| 5.47 | Avaliação das metodologias de ensino em BCC em 2022/2 na unidade de especificação. | 101 |
| 5.48 | Motivação dos estudantes conforme RIMMS em BCC em 2022/2 na unidade de validação. | 102 |
| 5.49 | Facilidade de uso de cenários de teste de aceitação em BCC em 2022/2. | 103 |
| 5.50 | Utilidade dos cenários de teste de aceitação em BCC em 2022/2. | 104 |
| 5.51 | Grau de importância das <i>soft skills</i> para BCC em 2022/2 na unidade de validação. | 104 |
| 5.52 | Desenvolvimento pessoal de <i>soft skills</i> em BCC em 2022/2 na unidade de validação. | 105 |
| 5.53 | Aspectos relacionados a experiência de ensino-aprendizagem em BCC em 2022/2 na unidade de validação. | 105 |
| 5.54 | Avaliação das metodologias de ensino em BCC em 2022/2 na unidade de validação. | 106 |
| 6.1 | Exemplo de codificação aberta, atribuindo uma citação a um código no ATLAS.ti. | 113 |
| 6.2 | Representação gráfica sobre os aspectos organizacionais da AP. | 115 |
| 6.3 | Representação gráfica sobre os aspectos de conteúdo da AP. | 121 |
| 6.4 | Representação gráfica sobre os aspectos metodológicos da AP. | 125 |
| 6.5 | Representação gráfica sobre os aspectos tecnológicos trabalhados na AP. | 128 |
| 6.6 | Representação gráfica sobre as <i>soft skills</i> trabalhadas na AP. | 131 |

Lista de Tabelas

| | | |
|-----|---|-----|
| 3.1 | Análise comparativa das pesquisas envolvendo APs em Computação. | 41 |
| 4.1 | Etapas da AP “Requisitos em Ação” com a respectiva vinculação dos planos de aula. | 59 |
| 5.1 | Número de respondentes e taxa de respostas por semestre e curso. | 70 |
| 5.2 | Valores das médias para as diferentes categorias do RIMMS em BCC em 2021/2. | 73 |
| 5.3 | Valores das médias para as diferentes categorias do RIMMS em BCC em 2022/1 na unidade de especificação. | 81 |
| 5.4 | Valores das médias para as diferentes categorias do RIMMS em BES em 2022/1 na unidade de especificação. | 81 |
| 5.5 | Valores das médias para as diferentes categorias do RIMMS em BCC em 2022/1 na unidade de validação. | 90 |
| 5.6 | Valores das médias para as diferentes categorias do RIMMS em BES em 2022/1 na unidade de validação. | 90 |
| 5.7 | Valores das médias para as diferentes categorias do RIMMS em BCC em 2022/2 na unidade de especificação. | 98 |
| 5.8 | Valores das médias para as diferentes categorias do RIMMS em BCC em 2022/2 na unidade de validação. | 103 |
| 6.1 | Perfil dos docentes entrevistados. | 114 |

Lista de Siglas e Abreviaturas

| | |
|--------|---|
| ABPj | Aprendizagem Baseada em Projetos |
| AP | Arquitetura Pedagógica |
| ARCS | Modelo de Atenção, Relevância, Confiança e Satisfação |
| AVA | Ambiente Virtual de Aprendizagem |
| BCC | Bacharelado em Ciência da Computação |
| BES | Bacharelado em Engenharia de Software |
| CBIE | Congresso Brasileiro de Informática na Educação |
| EER | Educação em Engenharia de Requisitos |
| ER | Engenharia de Requisitos |
| ES | Engenharia de Software |
| GQM | <i>Goal-Question-Metrics</i> |
| IMMS | <i>Instructional Materials Motivation Survey</i> |
| INF | Instituto de Informática |
| JSERD | <i>Journal of Software Engineering and Research Development</i> |
| LIBRAS | Língua Brasileira de Sinais |
| MSL | Mapeamento Sistemático da Literatura |
| RIMMS | <i>Reduced Instructional Materials Motivation Survey</i> |
| SBC | Sociedade Brasileira de Computação |
| SBES | <i>Brazilian Symposium on Software Engineering</i> |
| SBIE | Simpósio Brasileiro de Informática na Educação |
| SIGAA | Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas |
| SWEBOK | <i>Software Engineering Body of Knowledge</i> |
| TAM | <i>Technology Acceptance Model</i> |
| TCLE | Termo de Consentimento Livre e Esclarecido |
| UFG | Universidade Federal de Goiás |
| UML | <i>Unified Modeling Language</i> |
| WIE | Workshop de Informática na Escola |

Introdução

Este capítulo apresenta o tema principal desta pesquisa de mestrado, que envolve Educação em Engenharia de Requisitos (EER). Além do contexto da realização do trabalho que é apresentado na Seção 1.1, a motivação e o problema de investigação são abordados, respectivamente, nas Seções 1.2 e 1.3. A Seção 1.4 descreve o objetivo geral e os objetivos específicos. Em seguida, a Seção 1.5 relata a metodologia empregada no estudo. Finalmente, é apresentada a estrutura do documento em capítulos na Seção 1.6.

1.1 Contextualização

A **Engenharia de Requisitos (ER)** é uma área de conhecimento multidisciplinar da Engenharia de Software (ES), que contribui significativamente com a qualidade de sistemas de software [12]. Desta maneira, a ER contempla atividades de elicitação, especificação, análise, validação e gestão de requisitos [67], as quais permitem oferecer uma base sólida que permeia o processo de desenvolvimento de software.

Todavia, apesar da importância da área de ER, há relatos na literatura de que mais da metade dos defeitos em projetos de software são ocasionados por requisitos vagos, ambíguos e/ou incompletos, resultando em prazos e orçamentos extrapolados, software de baixa qualidade e clientes insatisfeitos [88]. Não obstante, os estudos de Fernández et al. [26] reforçam estes apontamentos, ao apresentar os principais desafios enfrentados pela ER, incluindo: requisitos não-documentados, comunicação ineficiente entre equipe e clientes, requisitos em constante modificação, requisitos especificados abstratamente, dentre outros problemas.

Sendo uma das atividades iniciais a ser desempenhada no desenvolvimento de software, é perceptível o elevado impacto da ER por todo o ciclo de vida – com evidências de que quanto mais previamente os defeitos são encontrados (p. ex. em etapas iniciais), menor o custo de correção de software [11]. Por conseguinte, a escrita de requisitos completos e consistentes corrobora para garantir que as funcionalidades desejadas sejam passíveis de validação de acordo com o que foi solicitado [10].

Sabendo das problemáticas acarretadas aos sistemas de software em decorrência de uma ER deficitária, uma das implicações para este cenário relaciona-se à formação profissional, que deve advir da preparação oferecida pela academia antes do ingresso na indústria. Segundo Epifânio et al. [25], no contexto de disciplinas de ER, é comum que os estudantes não deem o devido valor às atividades que envolvem, p.ex., documentação de requisitos. Como efeito, muitas das vezes, os estudantes estão pouco preparados para a realidade e os desafios presentes na indústria de software, sendo necessária uma melhoria da qualificação profissional [9]. De acordo com Ouhbi et al. [61], o ensino de ER de forma correta nas universidades tornou-se uma missão para o exercício da profissão, haja vista que a ausência de conhecimentos e habilidades adequados no processo de ER pode impactar diretamente na qualidade e êxito de projetos de desenvolvimento de software.

Nesse panorama, um campo em destaque nos últimos anos é a EER. O tópico passou a receber atenção de pesquisadores e profissionais devido às publicações de normas, padrões e corpos de conhecimento da ES, e doravante, da realização de um *workshop* direcionado ao assunto (*International Conference on Software Engineering Education and Training*) [61]. Conseqüentemente, as pesquisas em EER vêm demonstrando a necessidade cada vez maior de oferecer uma capacitação de alta qualidade em ER dentro dos currículos universitários desde a graduação, i.e., antes que os estudantes ingressem no mercado de trabalho [33, 70].

Em vista disso, docentes podem fazer uso de guias de referência como orientação quanto aos conteúdos de ER a serem ministrados [23]. A exemplo disso, o *Software Engineering Body of Knowledge* (SWEBOK) – documento que representa o corpo de conhecimento de ES – apresenta as técnicas de histórias de usuário e de testes de aceitação, respectivamente, adotadas no que tange à especificação e validação de requisitos [12]. Principalmente quando se trata de projetos ágeis, é comum a associação destas técnicas alinhadas, dado que um teste de aceitação deve ser escrito a fim de confirmar se uma história de usuário foi concebida adequadamente [90]. Conforme Regev, Gause & Wegmann [69], é essencial que os acadêmicos possuam entendimento de métodos e práticas mais recentes e em uso no mercado, sendo um ponto de partida para o ingresso profissional.

Conquanto, não é apenas importante que os docentes de ER saibam o que ensinar, mas também como ensinar estes conteúdos [23]. Em Memon, Ahmand & Salim [48] também se discute esta questão, i.e., como preparar os estudantes em vistas de desenvolver habilidades importantes ao exercício de ER. Deste modo, estudos que articulem a teoria com a prática, alinhando o ensino de ER com as demandas do mercado de software, em prol de um maior entendimento sobre a eficácia de estratégias educacionais são indispensáveis para a evolução da EER.

1.2 Motivação

Os fatores que ocasionam o mau desempenho de projetos de software são constantemente ignorados, inclusive pela indústria que contrata profissionais. Boa parte dos critérios de seleção se dedicam a avaliar o domínio de tecnologias específicas. Todavia, esse olhar deveria ser ampliado em prol de uma visão holística de toda a ES [88]. Um dos pontos é a questão da dificuldade de contratação de profissionais adequados, a qual também sofre influência de como a academia vem preparando seus estudantes [47].

Por conseguinte, um tópico constantemente subestimado em vagas de emprego tem sido requisitos de software. Contudo, há um descompasso entre as habilidades profissionais procuradas e a qualidade desejável do produto de software, levando em consideração que 83% dos defeitos surgem antes mesmo que a codificação seja escrita [88]. Portanto, esperava-se que a temática de requisitos deveria ser colocada em destaque durante a seleção de profissionais, e anteriormente, na formação dos mesmos. Reforçando esta percepção, assim como apontado por Fernández et al. [26], as principais causas de problemas de ER estão atreladas também com uma insuficiente qualificação, sendo necessário que a indústria se preocupe com a capacitação de profissionais que possam especificar requisitos corretamente – mesmo após já terem ingressado no mercado, dada a limitação destes conhecimentos nas equipes.

Desta forma, a EER representa um tema de pesquisa pertinente quando se trata de buscar melhorias, seja na qualidade de cursos relacionados a ER [61], seja no emprego de métodos de ER nas empresas [70]. Assim, tal campo vêm demonstrando sua potencialidade ao suscitar discussões que colaboram para uma formação sólida de estudantes em ER em vias de possibilitar seu ingresso na indústria de software [33, 35]. Como benefícios, o trabalho de Minor & Armarego [54] salienta que uma melhor EER pode acarretar em processos de desenvolvimento de software aprimorados, e sucessivamente, sistemas com chances mais altas de atender de fato o que foi desejado por seus clientes e usuários finais.

Para alcançar este patamar de melhorias na EER, estudos recentes destacam que o emprego de novas metodologias de ensino estão produzindo impactos promissores na experiência de aprendizagem dos educandos [62]. Conforme Yamaguti et al. [94], é essencial que as estratégias de ensino-aprendizagem possam propiciar situações parecidas com aquelas em que no futuro os estudantes irão encontrar em sua atuação profissional. Portanto, sendo “elementos de potencial associação à realidade do mercado de trabalho e seus desafios”, o que demonstra a necessidade de pesquisas que teçam discussões quanto a abrangência da EER, em uma perspectiva que aproxime a academia e a indústria, e consequentemente, que articule a integração de *hard* e *soft skills*.

Um dos exemplos de práticas concebidas sob a ótica de um diferente formato de

organização educativa trata-se do conceito de Arquitetura Pedagógica (AP) [15]. Ela se constitui pela confluência entre aparato técnico e visão pedagógica, em que se estrutura e diversifica o processo de ensino-aprendizagem colocando estudantes como protagonistas, que por meio da orientação docente, podem agir e refletir sobre as experiências vivenciadas, construindo seu conhecimento com o apoio de tecnologias digitais [14].

Não obstante, pesquisas como de Daun, Grubb & Tenbergen [23] permitiram identificar as principais tendências de estratégias de ensino voltadas para a ER, dentre elas, *soft skills* e aprendizagem baseada em projetos são colocadas em evidência. Ademais, foi apontado pelos autores que o emprego de métodos ágeis também vem sendo relatado como importante em abordagens de ensino para a promoção de *soft skills*, de modo que essa “pode ser uma oportunidade para expandir o desenvolvimento de habilidades interpessoais na educação de ER”.

1.3 Problema

Pesquisas realizadas por Tockey [88] discorrem sobre o fato das universidades estarem formando profissionais que não estão aptos para atender às reais exigências da indústria. Como consequência disso, as pessoas recém-formadas possuem dificuldade em iniciar sua carreira em decorrência do descompasso de habilidades aprendidas na academia com o que se requer no mercado de trabalho [30].

O distanciamento da academia e da indústria no âmbito do ensino dentro da grande área de ES representa uma preocupação persistente e de longo prazo, com apontamentos há mais de três décadas [60]. Assim, os reflexos da ausência de colaboração entre estes dois setores impactam o processo de ensino-aprendizagem – o qual acaba exigindo a adoção de metodologias específicas para propiciar uma interligação com as práticas empregadas no âmbito profissional [47].

Estudos recentes de Oguz & Oguz [60] investigaram as principais causas desta lacuna. Dentre elas destaca-se que as universidades e seus currículos não conseguem acompanhar com a mesma rapidez as mudanças da profissão [60]. A ES possui um cenário de constantes modificações, necessitando de profissionais capazes de lidar com o surgimento de novas técnicas, métodos e ferramentas [78]. Além disso, outra causa desse *gap* existente é que dentro do ensino de ES, os componentes curriculares estão sendo ministrados de forma desconexa entre si, fazendo com que os estudantes não consigam ver a conciliação das distintas atividades do ciclo de desenvolvimento de software [60].

Em especial na ER, o trabalho de Ouhbi et al. [61] identificou que o campo de EER não atingiu o nível máximo de maturidade, sendo que uma das maiores preocupações da comunidade de pesquisadores ainda se concentra em propor abordagens de ensino, entretanto, com quase nenhuma investigação empírica de avaliação e/ou valida-

ção. Os autores ainda destacam que há um número incipiente de pesquisas no âmbito de especificação e validação de requisitos, sendo necessária maior atenção nestas áreas.

Em consonância, o estudo de Bjarnason et al. [10] destaca a concentração de pesquisas apenas em requisitos ou em verificação e validação, mas não no alinhamento de ambas. Com base em um estudo de caso com empresas de desenvolvimento de software, os autores puderam investigar que para que tais atividades possam ser melhor integradas, aspectos humanos são fundamentais, como questões de cooperação e comunicação, além de que as práticas de ER são essenciais para a promoção deste alinhamento.

Por conseguinte, a ausência de *soft skills* também são apontadas como um dos fatores deste afastamento entre universidades e empresas [60]. Mesmo que sejam reconhecidas como úteis profissionalmente [79, 25, 62, 68], *soft skills* são pouco enfatizadas junto aos acadêmicos dentro dos moldes tradicionais de ensino [60]. Visando reforçar a importância destas habilidades no âmbito de requisitos de software, estudos como de Calazans et al. [13] demonstraram que além de *hard skills*, as vagas de contratação em ER esperam que um profissional possua *soft skills* para colaborar no processo de desenvolvimento de software de qualidade. Portanto, o ensino de ER precisa incluir o fortalecimento de *soft skills*, haja vista que os estudantes devem estar cientes dos desafios sociais e técnicos que envolvem uma atuação profissional na área [23].

Além de todos os problemas atrelados a EER, uma das grandes preocupações é que boa parte das pesquisas existentes não menciona nenhuma concepção de pedagogia – destacando a carência de estruturas pedagógicas que permeiem o ensino de ER [23]. Nesta perspectiva, o conceito de AP é capaz de manifestar uma possível resposta para esta lacuna, pois permite que sejam desenvolvidas metodologias fundamentadas pedagogicamente e apoiadas por tecnologias digitais, considerando teorias cognitivas da aprendizagem [55, 52].

Diante do exposto, foi elaborada a seguinte questão norteadora que será investigada na presente pesquisa:

- *Como potencializar o ensino-aprendizagem de requisitos de software em atividades de especificação e validação dentro de disciplinas de ER?*

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo Geral

O objetivo geral desta pesquisa de mestrado é auxiliar no ensino-aprendizagem de ER, em especial, nas atividades de especificação e validação, por meio da concepção de uma AP que associe o desenvolvimento de *hard* e *soft skills* demandadas na profissão de analista de requisitos.

1.4.2 Objetivos Específicos

Como objetivos específicos deste trabalho, têm-se:

- desenvolver uma AP composta de planos de aulas e materiais didáticos que contemple o alinhamento entre especificação e validação de requisitos;
- instanciar a AP em disciplinas de graduação de ER como uma estratégia alternativa para o ensino de requisitos de software;
- avaliar a AP com estudantes e professores quanto à promoção de *hard* e *soft skills*;
- disponibilizar publicamente todo o conjunto de documentos e materiais elaborados, a fim de permitir a reprodutibilidade desta prática.

1.5 Metodologia Adotada

Esta seção descreve a sequência de passos metodológicos empregados na pesquisa, visando alcançar os objetivos elencados. Em primeiro momento, foi efetuado um mapeamento sistemático da literatura (MSL) que permitiu a identificação de trabalhos no contexto de EER que envolvessem requisitos e testes [75]. Isso permitiu uma melhor compreensão deste campo de estudo, incluindo a descoberta de metodologias frequentemente empregadas no ensino de ER e também a existência de trabalhos voltados para o ensino que vêm se preocupando com o estímulo de *soft skills*.

Com isso, optou-se por realizar o alinhamento de requisitos com testes por meio de testes de aceitação, sendo os cenários de teste usados para complementar a escrita de especificação de requisitos no formato de histórias de usuário [90]. Diante disso, surgiu a necessidade de uma abordagem pedagógica que conseguisse apoiar o ensino-aprendizagem de especificação e validação de requisitos considerando tecnologias digitais, culminando no conceito de AP – o qual passou a nortear a presente pesquisa.

Após uma pesquisa bibliográfica exploratória sobre estudos relacionados, uma AP foi desenvolvida visando uma estratégia alternativa para o ensino de ER que se contraponha aos métodos tradicionais. Para tanto, houve um estudo prévio dos elementos essenciais que compõem uma AP, relatados por Menezes, Castro Júnior & Aragón [52]. Além disso, também efetuou-se a verificação do uso de APs em diferentes cenários educacionais, inclusive dentro da ES, como descrito por Azevedo [5].

Assim, foi concebido o desenho inicial da AP “Requisitos em Ação” para atender as atividades de especificação e validação. Sua criação pautou a promoção de *hard skills* – como histórias de usuário e cenários de teste de aceitação, e *soft skills* – a exemplo de trabalho em equipe e comunicação. Com o detalhamento de materiais didáticos para sua instanciação, foi possível observar sua aplicação em quatro edições de disciplinas ligadas a requisitos de software.

Por meio das experiências vivenciadas, verificou-se a viabilidade de sua adoção e portanto, realizou-se o planejamento da avaliação da AP em uma abordagem de pesquisa mista do tipo descritiva. Para tanto, efetuou-se uma *survey* com estudantes (avaliação quantitativa), incorporando instrumentos validados como o *Technology Acceptance Model* (TAM) [24] e o *Reduced Instructional Materials Motivation Survey* (RIMMS) [43].

Além desta percepção dos acadêmicos, os resultados foram complementados pela execução de entrevistas semiestruturadas com docentes que aceitaram aplicar a AP em suas aulas (avaliação qualitativa). Um roteiro de entrevista foi elaborado e validado para uso, sendo os dados coletados nas entrevistas examinados por intermédio de procedimentos de *Grounded Theory* [32]. Deste modo, as análises colaboraram para o entendimento de como a AP corrobora para potencializar a aprendizagem de ER de acordo com as percepções dos principais atores envolvidos. Ademais, também realizou-se a publicização da AP e materiais que permitam sua instanciação.

1.6 Estrutura do Documento

O trabalho está assim organizado: o Capítulo 2 apresenta a fundamentação teórica da pesquisa, o Capítulo 3 descreve e discute trabalhos relacionados, o Capítulo 4 discorre sobre a definição e elementos da AP “Requisitos em Ação”, os Capítulos 5 e 6 relatam, respectivamente, a avaliação da AP apresentando os resultados obtidos em termos quantitativos e qualitativos, e por último, o Capítulo 7 traz as conclusões e trabalhos futuros.

Fundamentação Teórica

O presente capítulo descreve os conceitos necessários para o entendimento deste trabalho perante a área de ER. Sendo assim, ao objetivar a elaboração de uma AP voltada a EER, apresenta-se definições quanto a própria ER e suas atividades e técnicas, i.e., *hard skills*, bem como uma conceituação inerente ao contexto educacional envolvendo abordagens pedagógicas e também *soft skills* de destaque para a área de ER.

Portanto, na Seção 2.1 são apresentadas definições ligadas a ER e seus desdobramentos na educação. A Seção 2.2 detalha as atividades de ER alvo desta pesquisa de mestrado, sendo elas especificação e validação de requisitos, incluindo as técnicas empregadas em projetos ágeis. Em sequência, na Seção 2.3 aprofunda-se acerca de *soft skills* no âmbito profissional de ER. Já a Seção 2.4 expressa o conceito de AP e suas terminologias. Por fim, as considerações finais são apontadas na Seção 2.5.

2.1 Educação em Engenharia de Requisitos

A EER se caracteriza como a área de conhecimento dedicada às investigações no ensino de ER. Após uma crescente inserção de tópicos de ER em cursos universitários [61], a demanda por uma formação de qualidade e atrelada ao cenário real da indústria tem desafiado a comunidade acadêmica a discutir sobre as melhores formas de ensinar os conceitos de requisitos de software, em prol de aprimoramento do ensino-aprendizagem do processo de ER [84, 48].

Uma das primeiras publicações em EER remonta à década de 90, com Macaulay & Mylopoulos [44]. Neste trabalho, os autores discorrem que a EER tem que ser capaz de fornecer uma sólida formação em ER, enquanto expõe os discentes às incertezas de problemas reais de requisitos. Nesse panorama, já era percebido que a ER não é apenas uma atividade isolada, e que deve prover uma perspectiva ampla – a qual precisa ser apresentada aos estudantes.

Assim, ao longo dos anos a EER vem evoluindo e adquirindo maior maturidade. Um dos indicativos trata-se da inclusão de trilhas específicas de EER em conferências de ES [61]. Ao mesmo tempo, currículos e diretrizes surgiram para auxiliar a academia

no que deveria ser aprendido pelos estudantes em relação ao desenvolvimento de suas carreiras como profissionais de ES. Um exemplo refere-se ao guia SWEBOK [12], o qual objetiva organizar o conhecimento em ES e pode ser usado como base para o estabelecimento de currículos, certificações e licenças dentro da área de ES.

Nesse sentido, o primeiro dos tópicos discutidos pelo SWEBOK trata-se de requisitos de software. Para tanto, as atividades que perpassam o processo de ER preocupam-se com a elicitação, análise, especificação e validação dos requisitos, além do gerenciamento dos mesmos por todo o ciclo de vida do software [12]. Como forma de orientar o entendimento em ER, o guia descreve o que é necessário se discutir sobre a temática de requisitos, como melhor apresentado na Figura 2.1. Sendo assim, esses assuntos representam conceitos que poderiam ser abordados dentro da EER em vistas de uma formação completa em ER.

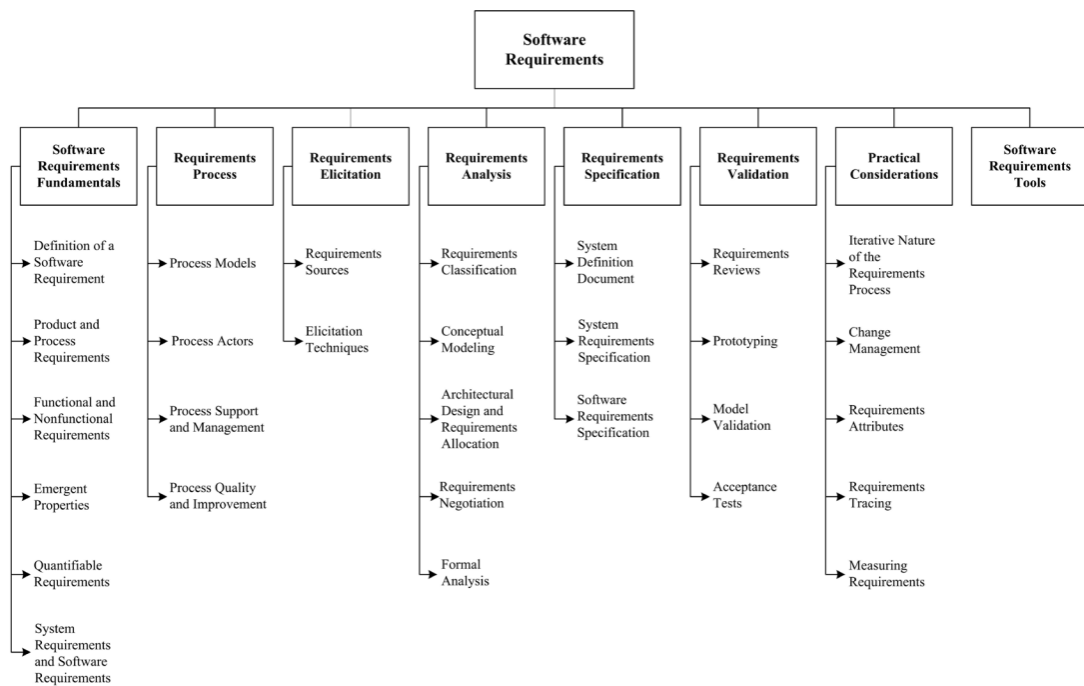


Figura 2.1: Tópicos de relevância em relação à requisitos de software propostos por [12].

Além do SWEBOK, também foram elaborados currículos formativos visando contribuir com o ensino de cursos de Computação, a exemplo do mais recente *Computing Curricula – CC2020* [18]. Em específico em ES, em 2014 foi lançado o *Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Software Engineering* [86], que apresenta recomendações curriculares para disciplinas de ES. Considerando o assunto de requisitos de software, o documento detalha os tópicos que precisam ser ensinados – como técnicas, procedimentos e processos importantes para a ER, além de também destacar a interação de algumas áreas (p. ex. requisitos e arquitetura de software).

No Brasil, os Referenciais de Formação para os Cursos de Graduação em Computação da Sociedade Brasileira de Computação (SBC) são um dos guias para o estabelecimento de diretrizes de cursos superiores na área. Dentre outros apontamentos, o documento define o perfil do Engenheiro de Software como um profissional com capacidade para criar soluções tecnológicas inerentes à construção, evolução e avaliação de sistemas de software [95]. Ademais, no eixo de formação relacionado a requisitos de software, as competências gerais esperadas pelo profissional estabelecem que este deve ser capaz de “realizar a elicitação, análise, especificação e validação de requisitos de software; gerenciar os requisitos durante o ciclo de vida do software; bem como definir o projeto (*design*) arquitetônico e detalhado de um software para a sua construção”.

Todavia, mesmo que os documentos de referência estejam em consonância entre si e possam ser norteadores para práticas de ensino de ER, os resultados decorrentes de um estudo sistemático produzido por Ouhibi et al. [61] em EER, destacaram que apenas 25% de pesquisas produzidas consideraram as competências e conteúdos pautados por currículos ou guias de amplo conhecimento. Os autores também verificaram que mais de 80% dos estudos publicados na literatura de EER são produzidos por docentes, com baixa integração com profissionais. Portanto, sendo necessário um maior alinhamento entre academia e indústria nesse tópico específico, pois a existência de profissionais qualificados está atrelada ao ensino profícuo de ER.

2.2 Especificação e Validação de Requisitos

A ER visa sistematizar o processo de definição de requisitos por meio de atividades que permeiam todo o ciclo de vida do software, atuando desde a descoberta até o gerenciamento dos requisitos de um sistema [90]. Em especial, duas atividades de ER podem ser intimamente relacionadas: a especificação e a validação de requisitos.

A especificação consiste na elaboração de um documento que registra os requisitos de um software, sendo este passível de revisão, avaliação e aprovação. Um dos pontos mais importantes é que esse documento seja elaborado de acordo com uma notação que possibilite o entendimento do que o software deverá fazer e sob quais restrições, com a maior precisão possível. O SWEBOK ainda destaca que o documento de especificação de requisitos contribui para atividades de verificação e validação [12].

Dado que a especificação de requisitos tem como intuito documentar os requisitos advindos das exigências dos usuários, problemáticas oriundas desta atividade acarretam em um alto custo de correção. Somado a isso, há a questão de finalizar um software que foi desenvolvido sob requisitos escritos incorretamente, ou ainda, que não contempla alguns requisitos de grande importância – os quais não foram especificados inicialmente no processo de ER [90].

Uma das técnicas para se especificar as necessidades dos clientes é por intermédio do uso de histórias de usuário [17]. Com conceitos oriundos das metodologias ágeis (onde preza-se por entregas menores e com maior constância) [81], são um instrumento de escrita de requisitos sob a visão dos usuários, e não do sistema. Sua declaração utiliza a sintaxe: COMO (ator), EU QUERO (ação) e PARA (benefício). Além disso, o nível de prioridade também pode ser estabelecido para cada história, considerando a estimativa de tempo disponível para as entregas [42].

Embora sugira uma estruturação na especificação de um requisito de software, a história de usuário é breve, mais informal, simplificada e direta em relação às formas tradicionais de especificação, que geralmente resultam em um longo documento de requisitos que pode logo se tornar obsoleto [42]. Esse tipo de formato para especificação de requisitos tem sido utilizado em mais de 52% de empresas brasileiras, segundo pesquisa recente de Benitti [9]. Não obstante, Alves, Cunha & Araújo [3] demonstraram que em ecossistemas de *startups*, as práticas de requisitos ocorrem de modo mais flexível e informal, incluindo histórias de usuário como uma das técnicas populares – reforçando sua aplicabilidade e adoção na indústria. Ademais, essa técnica também está sendo citada em currículos formativos de ES quanto à especificação e documentação de requisitos [86].

De acordo com Jeffries, Anderson & Hendrickson [36], uma história de usuário pode ser subdividida em três partes (popularmente conhecidos como os 3 C's), sendo:

1. **Cartão:** definição da funcionalidade desejada por meio de sentenças curtas (diz-se que as histórias são pequenas a ponto desta especificação caber em um cartão de papel);
2. **Conversas:** estabelecimento de comunicação entre todos os envolvidos, a fim de compreender os detalhes não escritos no cartão;
3. **Confirmação:** representa os critérios de aceitação de cada história, como cenários de teste, para confirmar sua implementação (sugere-se que sejam escritos no verso do cartão) – sendo esta parte relacionada a validação dos requisitos expressos no formato de histórias de usuário.

Histórias de usuário bem escritas seguem características atribuídas ao acrônimo INVEST – *Independentes, Negociáveis, Valiosas, Estimáveis, Sucintas e Testáveis* [90]. Tais características são detalhadas a seguir:

- **Independentes:** deve-se elaborar histórias independentes entre si para evitar confusões, podendo ser desenvolvidas, testadas e entregues isoladamente de acordo com a necessidade;
- **Negociáveis:** uma história não é tão detalhada, o que gera um conjunto de conversas entre as partes, representando uma oportunidade para discussão dos requisitos (assim, as pessoas envolvidas devem estar abertas a ceder em suas opiniões);

- **Valiosas:** geralmente uma história de usuário deve agregar valor para o negócio do cliente, e por isso, ela é focada nele (logo são sempre escritas e priorizadas sob a ótica dos usuários, não do sistema);
- **Estimáveis:** ao estimar a complexidade e tempo demandado para entrega da história de usuário, é possível obter uma estimativa geral do projeto (se não é estimável, é um sinal de que ela poderia ser dividida em histórias menores para maior clareza);
- **Sucintas:** uma das premissas principais de uma história de usuário é ser pequena e sucinta, o que facilita no seu entendimento e reduz incertezas – portanto, é necessário exercitar o poder de síntese;
- **Testáveis:** uma história de usuário só se tornará completa se for testável, ou seja, uma boa história precisa possibilitar sua validação conforme cenários de teste de aceitação para atestar se de fato o que cliente pediu foi feito.

Concluída a especificação de requisitos, também é necessário que os requisitos escritos venham a ser validados. Tal atividade é de suma importância, haja vista que isso colabora na completude do que foi especificado [90]. A validação de requisitos representa um meio para assegurar se aquilo que foi expresso no documento de requisitos está definindo o software corretamente, tal como os clientes esperam [12].

Conforme Cohn [17], uma técnica intimamente ligada às histórias de usuário é a dos testes de aceitação, nos quais são escritos os comportamentos de um sistema para que se possa confirmar os requisitos especificados, dando origem também aos cenários de teste. Nesse sentido, a sintaxe correta para os testes de aceitação é expressa no formato: DADO (pré-condições), QUANDO (ator + ação), ENTÃO (resultado esperado).

O SWEBOK aponta os testes de aceitação como uma das maneiras de se efetuar a validação no processo de requisitos, afirmando que se um requisito não pode ser validado, ainda é apenas um “desejo” [12]. Uma história de usuário está completa após passar por testes de aceitação, os quais trazem informações adicionais sobre a história para validar se ela está de acordo com a funcionalidade que o cliente requisitou [45] – retornando ao último item INVEST, que diz que uma história deve ser testável. Diante disso, a Figura 2.2 apresenta o relacionamento destes conceitos, destacando o alinhamento de atividades e técnicas de ER, no âmbito de especificação e validação.

Ademais, uma forma usual da aplicação de histórias de usuário e testes de aceitação é a abordagem ágil *Behavior-Driven Development* (BDD), que possibilita a descrição do comportamento do sistema com enfoque nos clientes, para uma melhor comunicação entre os *stakeholders* [59]. Com o BDD, é possível relacionar diretamente a representação textual dos requisitos com critérios de aceitação [72], na forma de cenários de sucesso ou insucesso. Cada história está atrelada a um ou mais cenários de teste de aceitação, como sintetizado no exemplo a seguir (Figura 2.3).

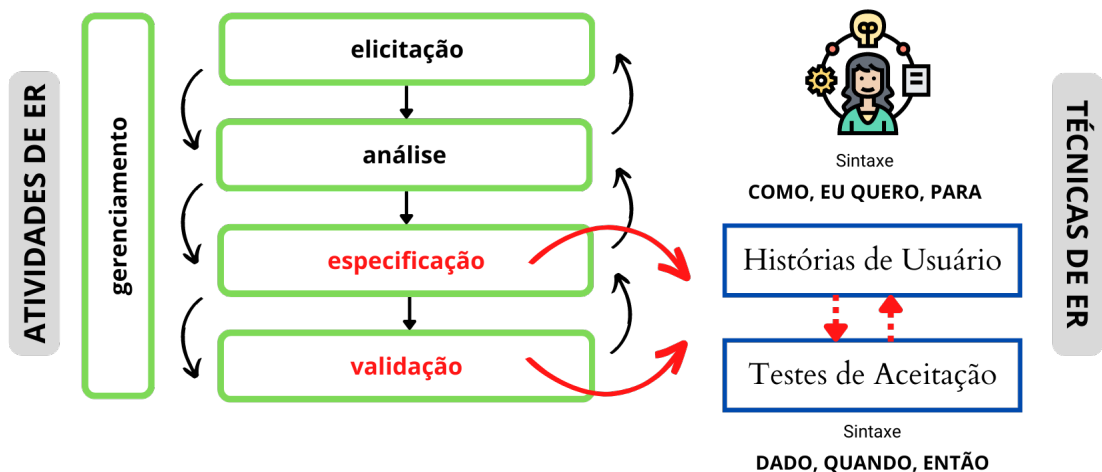


Figura 2.2: Alinhamento de atividades e técnicas de ER.

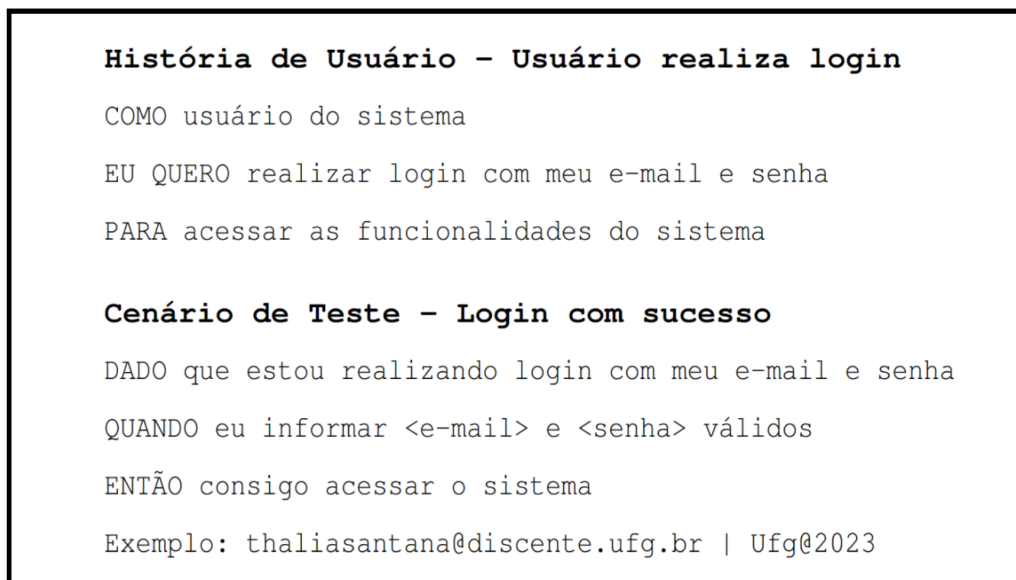


Figura 2.3: Exemplo de história de usuário com cenário de teste.

2.3 Soft Skills e a Prática Profissional

Além do aprendizado de habilidades técnicas, i.e., *hard skills*) importantes para o bom exercício da ER na indústria – como as histórias de usuário e os testes de aceitação, outras competências vêm sendo preconizadas como essenciais na formação integral de profissionais de ER. Segundo Daneva et al. [22], é perceptível que habilidades não técnicas, denominadas como *soft skills*, são críticas para uma prática de ER de excelência no mercado de trabalho.

Logo, as *soft skills* são definidas como habilidades vinculadas ao desenvolvimento pessoal e social do indivíduo [30]. Apontamentos de Garousi et al. [30] destacam que as *soft skills* possuem o mesmo teor de importância quanto às *hard skills*, ou ainda maior importância no que tange ao mercado profissional. Esta afirmativa é corroborada pelo fato que grande parte dos empregos na ES requerem tais *soft skills* – que diferentemente das *hard skills*, não se desenvolvem apenas com um treinamento interno dentro das empresas.

Em especial na área de requisitos, estudos como [25, 63, 92, 13] frisam que as *soft skills* são de grande relevância para o processo de ER. A exemplo disso, comunicação e pensamento crítico foram *soft skills* citadas por Epifânio et al. [25] como essenciais para a realização de atividades de ER. Por conseguinte, pesquisas como de Penzenstadler et al. [63] mapearam as *soft skills* de destaque para a experiência prática de ER. Os autores relataram que para a escrita da documentação de requisitos, ao mesmo tempo que um analista de requisitos precisa saber como realizar uma documentação técnica e conhecer o contexto do projeto, paciência, persistência e empatia são *soft skills* relevantes.

Já Wang et al. [92] adentram nas *soft skills* desejadas pela indústria. Considerando vagas profissionais destinadas a engenheiros de requisitos no Canadá, 86% dos anúncios de empregos mencionam a necessidade de *soft skills*. Ao encontro disso, o trabalho de Calazans et al. [13] encontrou resultados similares em sua pesquisa considerando os países Brasil e México, além de destacar quais seriam habilidades importantes na prática profissional de ER, listando em especial trabalho em equipe, comunicação e pensamento analítico.

Nesse sentido, um dos exemplos de *soft skills* elencadas como mais necessárias na ER trata-se da comunicação [63, 13, 25]. Uma das motivações para tal é que a área se baseia principalmente na interação entre as pessoas desde o processo de descoberta dos requisitos [63], o que justifica sua importância profissionalmente. Além disso, há outros exemplos de *soft skills* recuperadas da literatura, como análise e solução de problemas, entendimento de negócio e planejamento [30], dentre outras, que contribuem para a atuação profissional no mercado de software.

Outrossim, estudos de Mergulhão et al. [53] apontam que uma aprendizagem efetiva em ER deveria incluir habilidades e conhecimentos que propiciem aos estudantes aprender fazendo, trabalhar em equipe, desenvolver comunicação oral e escrita, etc. Ciente desta necessidade, Daun, Grubb & Tenbergen [23] destacam que as novas abordagens de ensino de ER estão cada vez mais preocupadas com o estímulo de *soft skills* nos acadêmicos. Assim, os docentes universitários precisam estar conscientes quanto à demanda destas *soft skills* para a empregabilidade de futuros profissionais, e portanto, identificar quais delas deveriam ser exploradas, incluindo-as em suas disciplinas por meio de exercícios e práticas [22].

2.4 Arquiteturas Pedagógicas

Uma AP é a conjunção entre visão pedagógica e recursos digitais em prol de facilitar a aprendizagem [15]. Ao representar um novo paradigma pedagógico, caracteriza-se como um modo de organizar a prática pedagógica mediante interlocução com as tecnologias. Nesse sentido, “APs são abordagens que buscam propostas pedagógicas em sintonia com as possibilidades oferecidas pela tecnologia” [5].

Em sua concepção, entende-se que uma AP representa um processo contínuo do aprender, mas não linear – o qual permite ao sujeito uma compreensão do mundo e de si mesmo, de forma reflexiva e dialética [52]. Sua criação deve advir de um olhar crítico pelo todo, verificando necessidades não atendidas, além de recursos didáticos e ferramentas disponíveis na internet, que possuam potencial para suscitar processos de ensino-aprendizagem [28]. Desta maneira, desenvolvem-se metodologias fundamentadas pedagogicamente, com o apoio de tecnologias digitais [55].

A concepção de AP, deriva da pedagogia da pergunta de Paulo Freire [29] – onde o conhecimento é obtido por meio de uma interação dialógica entre professor e estudante, partindo das curiosidades e questionamentos dos discentes. Outrossim, também interliga-se aos princípios construtivistas de Jean Piaget – partindo do pressuposto de que o conhecimento também advém da dúvida, da troca [66], resultando no que se denomina como Pedagogia da Incerteza, i.e., o conhecimento não é alcançado somente pelas certezas absolutas, mas também da necessidade de novas alternativas e do diálogo [15]. Tal encontro de paradigmas epistemológicos “permite a releitura de estratégias pedagógicas que já se mostram mais sensíveis à perspectiva da aprendizagem” [14].

Ainda segundo Carvalho, Nevado & Menezes [14], o educar para a incerteza implica em princípios pedagógicos que devem ser contemplados por uma AP, sendo: i) educar em prol de soluções de problemas cotidianos; ii) educar visando uma transformação de informação em conhecimento; iii) educar estimulando a autoria, a expressão e a interlocução; iv) educar visando a investigação e a criação de novidades; v) educar a favor da autonomia e da cooperação.

Assim, mesmo que o estudante seja o protagonista no decorrer de uma AP, o docente é de suma importância no que tange à criação e proposição da APs. Nesse sentido, o professor é a figura capaz de auxiliar os estudantes nas problematizações, instigando-os a buscar respostas. Deste modo, uma AP se desenvolve ao provocar desequilíbrios cognitivos ao passo que oferece suporte para as reconstruções, por meio de tecnologias que ampliem os espaços e tempos de aprendizagem, além de abordagens pedagógicas problematizadoras que incentivem atitudes ativas e reflexivas nos discentes [58].

Ademais, conforme Behar [8] uma AP integra a definição de modelo pedagógico. Este conceito visa orientar a forma com que o currículo e as práticas pedagógicas

serão desenvolvidas, envolvendo seus participantes e os elementos necessários para sua aplicação. Assim, o modelo pedagógico engloba teorias educacionais por intermédio de uma AP. A Figura 2.4 apresenta esta organização, sendo a AP o componente central do modelo pedagógico.

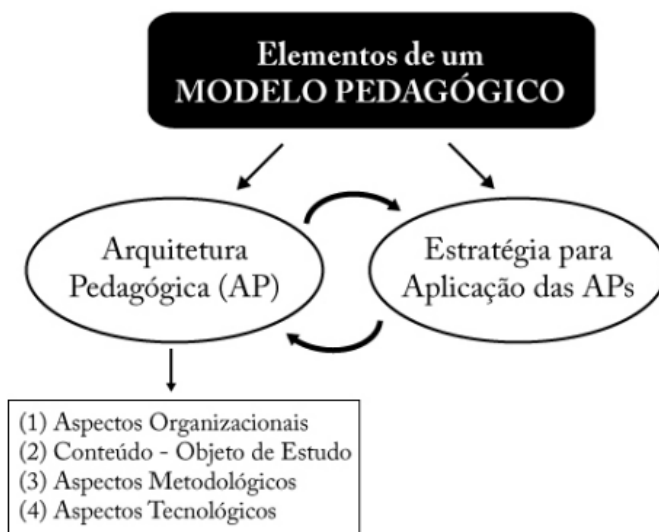


Figura 2.4: Estruturação de um modelo pedagógico proposto por [8].

O trabalho de Behar [8] ainda apresenta dimensões estabelecidas em quatro aspectos que compõem uma AP, a saber:

1. **Aspectos organizacionais:** envolve a fundamentação do planejamento da AP, incluindo organização do tempo e do espaço, atores envolvidos, modalidade de ensino, etc;
2. **Aspectos de conteúdo:** engloba os materiais instrucionais adotados, bem como as atividades de estudo que compõem o conteúdo selecionado para a AP;
3. **Aspectos metodológicos:** compreende a metodologia do desenvolvimento da AP, ao estabelecer os procedimentos de avaliação e as formas de interação/comunicação;
4. **Aspectos tecnológicos:** contempla a escolha de uma ferramenta ou ambiente virtual de aprendizagem que permita a instanciação da AP.

Outrossim, conforme estabelecido por Menezes, Castro Júnior & Aragón [52], ao se propor uma AP alguns elementos essenciais derivados da pedagogia devem ser considerados, sendo suas definições apresentadas a seguir:

- **Domínio de conhecimento:** termo que designa o tema central a ser trabalhado na AP, sendo este definido pelo docente e/ou discentes, considerando as especificidades curriculares, interesses e objetivos desejados;

- **Objetivo educacional:** termo que se refere a definição da finalidade educacional da AP, de modo que possa atender a didáticas flexíveis;
- **Conhecimento prévio do estudante:** termo adotado para se referir aos conhecimentos advindos de experiências anteriores dos educandos, a fim de que seja ampliado, aprofundado ou refutado durante a AP;
- **Dinâmica interacionista-problematizadora:** termo utilizado para designar a realização de dinâmicas relacionadas ao ensino-aprendizagem, por meio do estabelecimento de estratégias de interação que permitam reflexões acerca do domínio investigado (tanto de forma individual quanto cooperativa);
- **Mediação pedagógica distribuída:** termo que se refere às ações voltadas para a reflexão acerca dos artefatos derivados da AP, sendo propiciados momentos para que os estudantes atuem como mediadores dos trabalhos dos seus pares;
- **Avaliação processual e cooperativa da aprendizagem:** termo que se relaciona com a avaliação dos artefatos gerados durante a aplicação da AP, como instrumento importante para a construção do conhecimento e que também envolve a participação dos educandos;
- **Suporte da tecnologia digital:** termo que designa o ambiente tecnológico capaz de prover apoio às atividades desenvolvidas na AP, sem que necessariamente ocorra dentro de espaços como a sala de aula.

É necessário salientar que o emprego de artefatos tecnológicos não deve ser superestimado, pois a tecnologia precisa ser articulada aos demais elementos de uma AP, de modo que não haja a visão equivocada de que ela sozinha é capaz de promover a aprendizagem. Portanto, as APs precisam ser compreendidas como “microecossistemas cognitivos que oferecem condições estruturantes para as aprendizagens”, dando sentido às tecnologias por meio uma associação com as práticas pedagógicas [4].

2.5 Considerações Finais

Neste capítulo foi apresentado o crescimento do interesse pela EER nos últimos anos, devido às preocupações sobre o que está sendo ensinado em tópicos de ER e como isso é feito nos cursos universitários que preparam os futuros analistas de requisitos para a atuação no mercado de trabalho. Portanto, para se promover um aprendizado efetivo de conceitos de requisitos de software, a exemplo de especificação e validação de requisitos, uma possível alternativa é interligar *hard skills* e *soft skills* – acarretando em uma estrutura pedagógica que derive conhecimentos e habilidades desejadas pela indústria de software, sendo este conceito conhecido como AP.

Trabalhos Relacionados

Este capítulo apresenta estudos correlatos inerentes à esta pesquisa de mestrado, no que concerne ao uso de APs no processo de ensino-aprendizagem. Assim, objetiva-se apresentar informações quanto ao estado atual de estruturas pedagógicas existentes, dentro e fora da Computação. Ao acrescentar o conceito de AP, este estudo passou a focar na compreensão sobre como as APs são organizadas, e como podem potencializar o aprendizado de conceitos articulando teoria e prática.

Deste modo, a Seção 3.1 descreve os principais trabalhos que relatam APs existentes na literatura, além de demonstrar um comparativo destas com a AP concebida pela presente pesquisa sobre o ensino de requisitos de software. Em seguida, a Seção 3.2 traz as considerações finais deste capítulo.

3.1 Estudos Correlatos

O trabalho de Carvalho, Nevado & Menezes [15] foi um dos primeiros a descrever os conceitos de AP. Para tanto, os autores descrevem quatro exemplos de APs existentes, sendo: i) Arquitetura de Projetos de Aprendizagem; ii) Arquitetura de Estudo de Caso ou Resolução de Problema; iii) Arquitetura de Aprendizagem Incidente; iv) Arquitetura de Ação Simulada. Em i), os estudantes apresentam os progressos de um projeto que estão desenvolvendo, criando um site na internet. Já em ii), busca-se obter respostas para um caso/problema, que pode ser apoiado por uma coletânea de casos com problemas semelhantes e para isso, documenta-se o processo com diferentes mídias, como textos, vídeos, etc. Para iii), a AP tem o intuito de apoiar a realização de tarefas fazendo uso do computador e da internet, de modo que haja uma atividade divertida que vise um objetivo maior de aprendizagem. Em iv), simula-se situações da vida real no contexto do “aprender fazendo”, o que pode ser exemplificado pela adoção de simuladores virtuais. Muitas das vezes, uma AP atende a um caráter mais generalista, podendo ser aplicada dentro de quaisquer contextos de aprendizagem e/ou domínios de conhecimento. Como o intuito foi citar exemplos de APs, não houve apontamentos de avaliação e/ou validação deste tipo de estrutura pedagógica.

No estudo de Nevado, Menezes & Vieira Júnior [58] apresenta-se a AP denominada “Debate de Teses”, a qual parte do princípio de discutir afirmações (conhecidas como teses) sobre um tema em específico. Tais discussões ocorrem de maneira estruturada, onde os estudantes se manifestam sobre cada tese, indicando concordância ou não ao escrever suas justificativas. As argumentações passam por um processo de revisão, cabendo ao argumentador(a) aceitar os apontamentos parcial ou totalmente. Os autores relatam que para que isso seja efetuado, foi criado um ambiente próprio para registrar as teses e argumentações. Aplicou-se a AP considerando um estudo de caso com estudantes de nível de mestrado em Informática, debatendo assuntos relacionados ao emprego de tecnologias digitais na educação. Os resultados apontados derivam das próprias reflexões publicadas pelos estudantes no ambiente virtual, a exemplo de melhorias no desenvolvimento da argumentação, mas não foi efetuada nenhuma maneira de avaliação sobre a viabilidade de execução da AP.

Ademais, um dos benefícios de uma AP trata-se justamente da possibilidade de reproduzir a prática pedagógica, de modo que em [64] os autores aplicaram a AP anterior, relatando a experiência perpassada com a “Debate de Teses” em um seminário direcionado à formação de professores, com sete doutorandos. Os participantes se concentraram em estabelecer critérios para a elaboração de teses que pudessem ser debatidas, a exemplo de aderência ao tema que será discutido ou o potencial de problematização. O intuito foi estabelecer uma melhor orientação para aqueles que queiram adotar esta AP, complementando orientações para a “Debate de Teses”. Não foi relatado nenhum tipo de avaliação e/ou validação efetuado, sendo os critérios advindos de reflexões entre os grupos.

Por conseguinte, a AP “Histórias Coletivas” relatada por Nevado, Charczuk & Ziede [57] se baseia na elaboração de histórias sobre um determinado gênero literário com autoria coletiva. Isso pode ser feito dentro de *wikis* do *Moodle* ou ainda, em documentos compartilhados, como o *Google Docs*. Cada participante contribui com a história escrevendo um parágrafo a cada rodada, cumprindo pelo menos três rodadas ao todo. Visando avaliar a produção das histórias, foi realizada uma avaliação por meio de um questionário on-line com estudantes do curso de Pedagogia, na modalidade a distância. Os acadêmicos destacaram que a interação e o apoio mútuo foram muito importantes para a realização do trabalho cooperativo, sendo que o uso de ambientes digitais é o elemento capaz de viabilizar tais interações estabelecidas pela AP.

A pesquisa de Almeida, Tavares & Reinoso [2] se debruçou na elaboração de um construtor de arquiteturas pedagógicas para ser adotado em dinâmicas colaborativas com uso de multimídia, denominado CAPCOM. A plataforma desenvolvida oferece recursos para registros de multimídia decorrentes de aulas em campo, i.e., aulas em espaço aberto por meio de visitas técnicas, excursões, exposições, etc. O docente pode então configurar atividades em que os estudantes colaboram entre si, a fim de consolidar o conhecimento

obtido nas atividades de campo. É destacado que o CAPCOM atende atividades voltadas para crianças e até adultos, e em diferentes áreas de conhecimento. Assim, por meio do CAPCOM podem ser trabalhados mapas mentais, relatórios, vídeos, dentre outros recursos. Neste caso, o foco do trabalho foi relatar as possibilidades da ferramenta, sem reportar alguma forma de avaliação da mesma.

Santos et al. [77] apresentam uma proposta de AP em prol de auxiliar na formação de educadores para trabalhar com estudantes surdos. A AP possui uma ferramenta desenvolvida pelos autores que substitui textos em português pela Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS), incluindo materiais didáticos em formato de vídeo. O estudo realiza uma validação da AP e de sua ferramenta, por meio de um estudo de caso com especialistas. O objetivo foi verificar se os participantes conseguiriam desempenhar as tarefas atribuídas, incluindo análises sobre a organização dos objetos na ferramenta, interface de usuário, *logs* derivados da plataforma, dentre outros. Portanto, a AP passou por uma validação somente para atestar se a mesma permite a construção de materiais didáticos para pessoas surdas. Neste artigo não foi detalhado público-alvo, utilizadores, principais beneficiados, ou ainda se a AP vem sendo empregada.

Nesta mesma temática, Reinoso & Tavares [71] também destacam uma AP para se aprender LIBRAS, sendo efetuada uma tradução das palavras em língua portuguesa para os gestos correspondentes em LIBRAS. As atividades são feitas em grupos de estudantes, considerando surdos e ouvintes, que por meio da criação do ambiente digital MVLBRAS, textos redigidos em português passam por uma tradução, além da possibilidade da construção de um dicionário de gestos, com vídeos das palavras em LIBRAS. Os autores relatam que os recursos do MVLBRAS foram utilizados por estudantes, intérpretes e pedagogos em um curso para educadores – permitindo constatar que os participantes foram capazes de realizar a tarefa proposta e usar a ferramenta. Não houve apontamentos de instrumentos de avaliação e/ou validação.

Os estudos de Menezes, Aragón & Ziede [50] direcionaram seus esforços para a construção de um *framework* que busca colaborar no desenvolvimento de APs. São relatadas diversas APs adotadas em um curso de licenciatura em Pedagogia na modalidade a distância, a exemplo da AP “Formação do Professor Reflexivo”, que é composta por outras APs, como a “Portfólio de Aprendizagens” – em que realiza-se o registro do curso inteiro no formato de um portfólio, em vistas de que os estudantes possam refletir sobre sua evolução durante o percurso da graduação, e a “Escrita reflexiva” – desenvolvida ao final de cada semestre, culminando em apresentação oral de uma síntese das aprendizagens obtidas. Diante das limitações percebidas no que concerne aos ambientes virtuais disponíveis para materialização das APs (como blogs, *wikis*, documentos compartilhados), os autores identificaram as principais características que um ambiente próprio para APs deve considerar em prol de favorecer o desenvolvimento e

emprego de APs, apresentado na estrutura de um *framework*. Todavia, não há quaisquer tipos de avaliação do *framework* proposto.

O trabalho de Sonogo et al. [80] apresenta uma AP direcionada à formação de professores com foco em aprendizagem por meio de dispositivos móveis, conceito denominado de *M-Learning*. Esta AP foi apoiada por um objeto de aprendizagem chamado EduMobile, em prol de expandir o acesso a recursos educacionais usando tecnologias móveis. Ao final de uma capacitação de formação continuada com professores da rede pública, um estudo de caso foi realizado juntamente aos participantes, os quais responderam a um questionário visando avaliar o curso que instanciou a AP. Os autores analisaram aspectos organizacionais, de conteúdo, metodológicos e tecnológicos de uma AP. Como resultados principais, cita-se a ressignificação do uso de dispositivos móveis na educação.

Pereira Júnior & Castro [65] relatam a existência de uma AP visando a produção de materiais didáticos textuais de modo colaborativo. Os temas estiveram ligados ao contexto de aquecimento global, podendo envolver disciplinas como sociologia, biologia, geografia, química e física – gerando assim interdisciplinaridade. Dentro de um estudo de caso, cada professor(a) dos diferentes componentes curriculares deveria registrar as contribuições de sua área sobre o tema, acarretando em um texto que pudesse apoiar o desenvolvimento de competências e conhecimentos interdisciplinares ao ser trabalhado com os estudantes. Como suporte tecnológico, foram citadas ferramentas como *Google Drive* e *WhatsApp*. Não houve relatos de algum tipo de avaliação, nem de como os textos foram aplicados com os estudantes e para qual nível de ensino a proposta se aplica, p.ex., no ensino fundamental ou ensino médio.

Os estudos de Jacaúna et al. [34] descrevem a elaboração de uma AP relacionada a reciclagem, descarte e reúso de materiais, voltada para discentes dos anos iniciais do ensino fundamental. Um dos diferenciais foi a combinação da AP com jogos digitais para promover a aprendizagem, sendo o jogo construído por um grupo de doutorandos dentro de uma de suas disciplinas cursadas. O jogo nomeado “Brincando e Aprendendo” possui três fases, que envolvem recolher o lixo, colocar na lixeira correta, separar materiais que não são recicláveis e ver os produtos derivados daqueles que puderam ser reciclados. Posteriormente, os jogadores realizam uma apresentação sobre a experiência vivenciada no jogo, de acordo com suas anotações ao jogá-lo – além de poderem também retornar ao jogo após a reflexão sobre o assunto. Como resultado, foram descritas as percepções dos pós-graduandos que criaram a AP e desenvolveram o jogo, de modo que não houve relatos de aplicação da AP, nem de uma avaliação com usuários reais, i.e., estudantes do ensino fundamental.

Em específico na Computação, pesquisas de Tavares, Menezes & Nevado [85] relatam uma AP destinada a construção cooperativa de programas de computador. São sinalizadas as dificuldades inerentes ao aprendizado de programação de computadores,

o que poderia ser mitigado com a adoção de recursos digitais respaldados por uma abordagem pedagógica adequada. Na AP intitulada “PAI”, os estudantes são estimulados a desenvolver suas soluções algorítmicas considerando várias possíveis respostas para um mesmo problema, além de trabalhar de modo cooperativo por meio de organização de grupos, socializando seus resultados. Com aplicação em disciplinas introdutórias de programação em cursos de Ciência da Computação e Engenharia da Computação, os estudantes precisam escolher um problema para desenvolver um projeto em um repositório *web*, como *wikis*, em que o professor(a) e demais colegas também pudessem acessar os artefatos derivados do projeto, incluindo o código-fonte. Para verificar a aprendizagem dos educandos, ao final do semestre foi solicitado um relatório sobre a atuação do grupo, o que permitiu compreender as dificuldades dos estudantes, além da percepção dos mesmos sobre a efetividade do trabalho em grupo. Além deste relatório entregue pelos acadêmicos, nenhum outro instrumento foi usado para avaliação.

Marques & Tavares [46] propõem uma AP visando o aprendizado de programação de computadores, por meio da elaboração de soluções capazes de resolver um problema. A AP denominada “Socialização de Soluções”, baseia-se na resolução de listas de exercícios de programação, que após o envio das respostas individuais, os códigos são socializados com demais colegas, que revisam, executam testes e deixam comentários. O suporte tecnológico é feito por um protótipo de ferramenta, sendo esta um ambiente de aprendizagem para programação. Mais uma vez, o processo de validação envolveu uma análise da ferramenta, e neste caso, os estudantes de graduação em Engenharia da Computação responderam a um questionário sobre o uso do ambiente, o qual auxilia concentrando em um só local as soluções desenvolvidas pelos estudantes.

Por conseguinte, em Chagas, Oliveira & Tavares [16] descreve-se com mais detalhes o ambiente citado anteriormente, o qual é chamado de AAP. Nele é possível cadastrar problemas, criar listas de exercícios, acompanhar atividades e analisar a parte de programação em pares. O trabalho relata que a AP está sendo inicialmente aplicada em uma turma de programação introdutória do curso de Ciência da Computação, mas não traz maiores detalhes sobre, já que o estudo se concentrou em detalhar somente o desenvolvimento da aplicação.

O trabalho de Costa, Castro & Gadelha [21] descreve uma AP voltada para o ensino de modelagem por meio de *Unified Modeling Language* (UML). Como elemento facilitador, foi empregada a revisão por pares durante a elaboração de diagramas de classes e de casos de uso. Por meio de um estudo de caso em disciplinas de graduação em ES, analisou-se a viabilidade da técnica de revisão por pares para o aprendizado de diagramas UML. Estudantes participaram respondendo um questionário de avaliação, destacando que a técnica auxiliou na compreensão dos assuntos. Em primeiro momento, o suporte tecnológico ocorreu por meio do ambiente *Moodle*, sendo o estudo um esboço da AP

desenvolvida pelos autores.

A continuidade da pesquisa anterior resultou na definição da “RP-UML”, nome dado a AP citada [20]. A extensão do trabalho apresentada como uma das contribuições de uma pesquisa de mestrado descreveu também a criação de uma ferramenta capaz de efetuar a revisão por pares dos diagramas UML, chamada de *Model2Review*. Tal ferramenta foi utilizada para mediação da revisão por pares em uma turma especial de modelagem de sistemas, na modalidade de ensino remoto, sendo adotado um estudo de caso experimental para permitir a avaliação da aplicabilidade da *Model2Review*. Considerando as respostas de um questionário com os estudantes, eles afirmaram que a ferramenta é útil para promover as interações necessárias para a revisão por pares de modelos UML. Além desta, não foram encontradas outras APs que considerassem o domínio de conhecimento voltado para ES, e conseqüentemente, nenhuma AP tratando em específico de ER.

A Tabela 3.1 resume a análise comparativa dos trabalhos relacionados, considerando as APs voltadas para a área de conhecimento da Computação, em relação as características abarcadas no escopo desta pesquisa com a AP “Requisitos em Ação”.

Tabela 3.1: Análise comparativa das pesquisas envolvendo APs em Computação.

| AP | Ano | Tópico | Proposta | Avaliação | Observação |
|---------------------------|------|-------------|----------|-----------|---|
| PAI | 2012 | Programação | ✓ | – | *Não emprega nenhuma medida de avaliação |
| Socialização de Soluções | 2015 | Programação | ✓ | ✓ | *Avalia apenas a ferramenta criada com estudantes *É estendida no trabalho [16] |
| RP-UML | 2021 | Modelagem | ✓ | ✓ | *Avalia apenas a ferramenta criada com estudantes *É descrita parcialmente em estudo anterior [21] |
| Requisitos em Ação | 2023 | Requisitos | ✓ | ✓ | *Usa ferramenta já existente *Avalia a AP com estudantes e professores |

Tendo em vista os estudos correlatos apresentados, há várias APs que podem ser aplicadas nos mais variados domínios, incluindo a Computação – dado que boa parte das APs não estão necessariamente subordinadas a conteúdos específicos. A partir das APs citadas e suas diferentes abordagens (mesmo que minimamente avaliadas e/ou validadas), percebe-se que algumas práticas observadas podem beneficiar a EER na formação de futuros analistas de requisitos.

3.2 Considerações Finais

Neste capítulo foram apresentadas pesquisas que envolvem APs na educação, incluindo aquelas que possuem o domínio de conhecimento voltado para a Computação. Não obstante, poucos estudos ainda se concentram nesta área de conhecimento, os quais estiveram mais direcionados para o ensino de programação e ainda não foi encontrada nenhuma AP que se dedique especialmente ao ensino de ER.

A partir dos trabalhos relacionados, é perceptível que muitas pesquisas visam relatar a estrutura da AP, com seus elementos e procedimentos para instanciação. Todavia, boa parte dos estudos não realizou algum tipo de avaliação e quando fizeram, geralmente, analisaram somente a perspectiva dos estudantes que participaram da aplicação da AP, com enfoque em análise de ferramentas. Nenhum dos estudos relatados discorreram sobre avaliação e/ou validação do ponto de vista dos docentes que executaram a AP em suas aulas, sendo necessária maior atenção quanto a percepção dos professores que optam por adotar uma AP em sua prática pedagógica.

Outra característica frequente nas APs trata-se do processo de revisão de trabalhos, em que estudantes analisam artefatos produzidos por seus pares, além de atividades em grupo – acarretando em interações em rede. Portanto, a AP proposta e avaliada nesta pesquisa de mestrado se beneficia destas contribuições e perspectivas, ao também fazer uso desta característica de revisão de trabalhos por pares, da adoção de projetos para a realização das atividades práticas, bem como de entregas evolutivas, em que os estudantes apresentam seu progresso na busca por conhecimento.

Arquitetura Pedagógica: Requisitos em Ação

Este capítulo apresenta o artefato resultante deste estudo no âmbito de EER, ao descrever a concepção da AP “Requisitos em Ação”, que contempla o ensino de especificação e validação de requisitos de software. O nome escolhido deriva do sufixo “ação” presente na nomenclatura das atividades de especificação e validação, ao passo que também representa um substantivo que dá a ideia de movimento, energia – tal qual é esperado que seja a sensação dos estudantes ao interagirem com a AP em disciplinas de ER como sujeitos ativos do seu próprio aprendizado.

Além do escopo da AP apresentado na Seção 4.1, a Seção 4.2 descreve a estrutura da “Requisitos em Ação”, seguido do relato acerca da evolução da AP na Seção 4.3 e também de seus elementos essenciais na Seção 4.4. Em sequência, a Seção 4.5 detalha a dinâmica da AP, enquanto a Seção 4.6 demonstra uma sugestão de como ela pode ser organizada. As considerações finais do capítulo são apontadas na Seção 4.7.

4.1 Escopo

A presente AP visa apresentar um formato alternativo sobre como ensinar requisitos de software em disciplinas de cursos de graduação em Computação, detalhando o passo a passo para sua aplicação. Portanto, serve como um guia para se trabalhar a ER com projetos práticos por meio do emprego das técnicas de histórias de usuário e cenários de teste de aceitação, frequentemente adotadas na indústria ao se tratar de métodos ágeis. Não obstante, a AP também objetiva promover aos estudantes *soft skills* – habilidades consideradas de grande importância para a realização do processo de ER.

Apesar do escopo da AP se concentrar diretamente em contribuições para analistas de requisitos, a “Requisitos em Ação” também oportuniza benefícios para as mais variadas profissões de Computação que envolvem o processo de desenvolvimento de um produto de software. Sendo requisitos uma temática transversal aos profissionais de Computação, a exemplo de desenvolvedores, analistas de sistemas, ou mesmo, engenheiros de software em geral, dentre outros – todos podem desfrutar das contribuições desta estrutura pedagógica no ensino de requisitos de software. Portanto, esta abordagem é adaptá-

vel e flexível o suficiente para atender ao ensino de tópicos de requisitos, os quais estão presentes também em outras disciplinas, como na própria ES, mesmo que não se trate especificamente de um componente curricular de ER.

Deste modo, os pressupostos e definições da AP “Requisitos em Ação”, bem como as etapas necessárias para sua instanciação são detalhadas a seguir.

4.2 Estrutura da Arquitetura Pedagógica

Segundo Reinoso & Tavares [71] é possível conceituar de modo objetivo a AP como uma estrutura de aprendizagem constituída por: **i) o que aprender** (objetivo pedagógico); **ii) o que fazer** (atividades pedagógicas); **iii) como fazer as atividades** (metodologia) e **iv) com que ferramentas** (recursos digitais). Tais construtos são apresentados considerando a AP “Requisitos em Ação”:

- **O que aprender?**

Especificação e validação de requisitos

- **O que fazer?**

Redigir requisitos de software usando a técnica de histórias de usuário e validar esses requisitos por meio da escrita de cenários de teste de aceitação, em um projeto de software

- **Como fazer as atividades?**

A partir da divisão de grupos de estudantes, são produzidos cartões com histórias de usuário com seus respectivos cenários de teste de aceitação, envolvendo aspectos de revisão e correção dos trabalhos desenvolvidos – sendo as atividades realizadas de forma evolutiva por meio do aprendizado mediado em sala

- **Com que ferramentas?**

É utilizada a ferramenta colaborativa Trello¹, que permite que todos os grupos tenham uma visão compartilhada do trabalho de seu grupo e dos demais, dentro de um único quadro de acesso público

4.3 Processo Evolutivo de Definição da Arquitetura

Esta AP foi concebida mediante um processo evolutivo de seus pressupostos e artefatos relacionados. Partindo do alinhamento entre especificação e validação de requisitos ágeis, definiu-se como técnicas as histórias de usuário e os cenários de testes de aceitação como foco das atividades pedagógicas, por meio do embasamento da literatura

¹<https://trello.com/>

sobre as técnicas em frequente uso na indústria de software [9]. Com isso, partiu-se para a idealização de como ambas seriam tratadas dentro do contexto de uma disciplina de ER.

Assim, esta proposta nasceu em meio ao cenário de distanciamento social imposto pela pandemia de COVID-19, quando não era possível prever o retorno às aulas presenciais. Portanto, para que o problema de pesquisa pudesse ser investigado, seria necessária uma abordagem metodológica que independesse do espaço físico da universidade. A partir da conceituação de Cohn [17], em que uma história de usuário deve ser curta a ponto de caber em um cartão de papel, repensou-se esta premissa mantendo a ideia de cartões, outrora físicos, agora virtuais. Além disso, seria necessário que o ambiente que proporcionasse essa criação não fosse individualista, i.e., os grupos precisavam ter este contato entre si de uma forma mais integrada.

Nesse panorama, em 2021/2 foi experienciada uma estratégia de ensino na disciplina de ER que contava com a ideia de cartões para a redação de histórias de usuário, e conseqüentemente, os cenários de teste de aceitação. Em edições anteriores, a docente ministrante da disciplina neste semestre já havia trabalhado com diferentes propostas, a exemplo de documentos compartilhados no *Google Drive*, mas em tempos pandêmicos, os grupos pouco ou quase nada sabiam sobre o trabalho de seus colegas.

A partir de conversas com a docente e do acompanhamento da disciplina, a ferramenta escolhida tratou-se do Trello, a qual possui esta característica de pequenos cartões dispostos em um quadro compartilhado – permitindo assim que as alterações sejam percebidas em tempo real, facilitando o trabalho em grupo de maneira não presencial, enquanto também oportuniza que um grupo conheça mais de perto o trabalho produzido por seus pares. Ao iniciar a adoção da ferramenta, percebeu-se como os recursos poderiam ser customizáveis, e desde a primeira aplicação, foi feito o uso de *checklists*, anexos, etiquetas de prioridades e comentários.

Ainda em 2021/2, após dar início à aplicação da metodologia na unidade de especificação de requisitos da disciplina, foi autorizado o retorno às aulas presenciais na universidade. Assim, ocorreu esta transposição do ensino remoto para o presencial tornando a experiência de ensino-aprendizagem híbrida, mas que pela maneira com que as atividades práticas estavam sendo conduzidas, não houve necessidade de mudança nas orientações de como conduzir as atividades. Os grupos agora passaram a estar fisicamente próximos, além de ter sido necessário solicitar a liberação de laboratório de informática, para que todos os discentes possuíssem acesso à Internet e disponibilidade de máquinas para continuar desenvolvendo seus trabalhos práticos.

Sendo esta primeira experiência mais exploratória, em que foram percebidos resultados satisfatórios, decidiu-se por manter o formato idealizado da estratégia para os próximos semestres, aprimorando os principais pontos de melhoria a partir de 2022/1. Um dos principais exemplos para tal, tratava-se justamente da necessidade de planos

aula a aula, capazes de detalhar a execução de cada prática, haja vista que em 2021/2, os aspectos minuciosos de como vivenciar a estratégia de ensino e de como utilizar a ferramenta, estiveram vinculados mais diretamente à pesquisadora mestranda – que foi responsável por explicar o passo a passo de como usar os *templates* do Trello e compartilhar os objetivos esperados com a professora da disciplina vigente. Também foi realizada a criação de todos os *slides* para que qualquer professor(a) pudesse replicar a AP, sendo um para cada plano de aula. Outrossim, também foi melhor idealizada uma divisão do quantitativo de aulas para cada unidade e a importância de se efetuar uma avaliação com os estudantes, ao final de cada unidade, e não somente ao final da disciplina.

Além disso, foi a partir do semestre 2022/1 em que se percebeu que a estratégia de ensino idealizada muito se assemelhava a um conceito descrito na literatura como Arquitetura Pedagógica – AP [15]. Portanto, estava sendo estabelecido um guia de práticas pedagógicas mediadas por tecnologia, capaz de permitir flexibilidade ao processo de ensino-aprendizagem, enquanto orienta as atividades práticas a serem conduzidas. Diante disso, surgiu a AP “Requisitos em Ação”. Ademais, de maneira a complementar já no semestre 2022/2, foi produzida uma série de videotutoriais que também colaboram com a reprodutibilidade da AP em disciplinas de ER.

4.4 Elementos Essenciais na Descrição de uma Arquitetura Pedagógica

A partir da conceituação de Menezes, Castro Júnior & Aragón [52], são apresentados os elementos essenciais para a descrição da AP “Requisitos em Ação”, considerando seu último estágio evolutivo.

Domínio de Conhecimento

- *Refere-se às atividades de especificação e validação de requisitos de software*

Essas atividades compõem o processo de ER, de modo que a especificação envolve a elaboração de um documento de requisitos por meio da descrição do produto de software conforme as expectativas do cliente. Já na validação, examina-se o que foi documentado na especificação – em vistas de garantir que os requisitos estejam corretos, precisos, completos, consistentes e verificáveis e portanto, de acordo com o desejado [12, 90].

Objetivo Educacional

- *Propiciar aos estudantes a capacidade de aplicar técnicas de especificação e validação por meio de projetos de software, desenvolvendo soft skills importantes para o processo de ER*

Por meio da AP é esperado que os educandos adquiram os conhecimentos inerentes às técnicas de especificação e validação de requisitos, respectivamente, como histórias de usuário e cenários de teste de aceitação – os quais estarão sendo capacitados durante a realização do trabalho prático em grupo.

Neste momento, o docente possui o papel de orientar a condução da aprendizagem, acompanhando as atividades propostas em vistas de favorecer também o desenvolvimento de *soft skills* durante as etapas definidas. Este item é de suma importância dado que o equilíbrio de *hard* e *soft skills* demonstram-se de grande relevância para a atuação de profissionais de requisitos de software.

Ao mesmo tempo, o estudante também precisa perceber a importância de tais habilidades durante o percurso da AP, sendo estes capazes de produzir requisitos com qualidade enquanto sujeitos conscientes da importância da melhoria contínua de artefatos requerida pela ER. Ademais, por meio das ações trabalhadas em sala, os discentes devem evoluir no âmbito tanto de sua própria prática quanto no processo de revisão dos materiais produzidos pelos colegas, envolvendo *soft skills* como: análise e solução de problemas, comunicação escrita, comunicação verbal, criatividade, empatia, entendimento de negócio, foco, gestão de tempo, liderança, planejamento, pensamento crítico e trabalho em equipe; em um ciclo de revisão, correção e refinamento.

Cabe destacar que o conhecimento é construído de forma ampla, e a cada etapa finalizada, de acordo com o direcionamento do aprendizado dos estudantes, o enfoque passa a ser flexibilizado, podendo vir a destacar pontos que requerem mais atenção e assim, trabalhar o ensino-aprendizagem com adaptabilidade. De acordo com Menezes, Castro Júnior & Aragón [52], “os caminhos de aprendizagem podem ser construídos/reconstruídos pelo grupo durante o desenvolvimento de uma arquitetura”. Deste modo, a didática torna-se flexível ao passo que a própria definição do projeto e seu tema poderá ser de iniciativa dos estudantes ou do professor(a).

Como esperado ao final do desenrolar de uma disciplina de ER, os aprendizes possuirão preparação adequada para atuar como profissionais da área de requisitos (a exemplo de analistas de requisitos), e no que concerne à especificação e validação, estando aptos a especificar e validar requisitos de software, bem como colaborar com uma equipe durante a execução de um processo de requisitos.

Conhecimento Prévio

- *Conhecimentos sobre o processo de desenvolvimento de software*

Sendo a ER uma das áreas de conhecimento da ES, conhecimentos sobre o processo de desenvolvimento de software são elementos básicos para avançar o conhecimento específico em requisitos de software. Além disso, partindo do pressuposto de que o educando sempre possui algum conhecimento direto ou indireto como contribuição sobre um determinado assunto, as próprias experiências pessoais e/ou acadêmicas representam oportunidades para debate.

Reitera-se que apesar da presente AP realizar o recorte em relação às atividades de especificação e validação de requisitos, sua aplicação foi planejada para ocorrer dentro de uma disciplina de ER, que envolve todas as demais atividades do processo de ER (como elicitação, análise e gestão de requisitos). Portanto, a definição do tema para a realização do trabalho prático em grupo ocorre no início do componente curricular, visando beneficiar também as demais atividades.

Dinâmica Interacionista-problematizadora

- *Realização de dinâmicas de fixação de conhecimento, bem como o desenvolvimento de um projeto de software em grupo, considerando entregas que serão revisadas, inclusive entre os próprios pares*

Destaca-se que o passo inicial para a realização do trabalho prático em grupo se dá mediante a definição de temáticas de projetos de software, seja pelo docente, seja pelos estudantes. A partir disso, as atividades desenvolvidas enfocam em cada projeto para que se possa praticar a especificação e validação de requisitos. Ademais, no trabalho em grupo as dinâmicas propostas visam a interação entre as pessoas, sendo a comunicação elemento importante para desencadear aprendizagens mais profundas.

Nesse sentido, a proposta do trabalho prático é realizada, principalmente, sob a perspectiva da Aprendizagem Baseada em Projetos (ABPj) [76]. Este método tem como premissa a escolha de um tema de um projeto – o que envolve a escolha prévia da equipe, determinação do período do projeto, uso de recursos, e socialização dos resultados alcançados [49]. Portanto, o conhecimento é desenvolvido por intermédio de projetos práticos em um processo investigativo, com dinâmicas cuidadosamente planejadas.

De acordo com Santiago, Menezes & Aquino [76], a ABPj como metodologia ativa tem contribuído com a ES pois, ao envolver o contexto de um projeto, propicia uma aprendizagem mais significativa aos estudantes. Segundo Tonhão, Medeiros & Prates [89], o próprio processo de desenvolvimento de software envolve a resolução de muitas problemáticas, tornando a ABPj uma metodologia adequada – dado que ela concentra-se no desenvolvimento do projeto em si. E para que isso possa acontecer, a ABPj oportuniza ambientes de aprendizado, reais e adaptados, que acarretam em maior engajamento dos discentes, ao passo que possibilita também o desenvolvimento de habilidades de grande

relevância, a exemplo de trabalho em equipe, gerenciamento de projetos, resolução de conflitos, dentre outras [89].

No âmbito da ferramenta Trello, as equipes colaboram entre si em tempo real dentro de um quadro compartilhado (Figura 4.1), criando cartões com descrições e definindo etiquetas de prioridades aos requisitos (Figura 4.2). Para auxiliá-los com as respectivas histórias de usuário, criou-se itens de *checklist* dentro da própria ferramenta adotada, em prol de nortear a conclusão das tarefas a serem efetuadas nos cartões, como apresentado na Figura 4.3.

Posteriormente, um grupo é responsável por analisar o trabalho do outro, publicando comentários da avaliação respondendo a perguntas norteadoras. Por conseguinte, sessões de apresentação são realizadas, além da resposta dos comentários de concordância (ou não) sobre o que foi pontuado pelos colegas, visando uma melhoria da qualidade do produto final.

The image shows a Trello board for a group project. The board is organized into five columns, each representing a different group. The first column on the left contains informational cards, including a template for user stories, a checklist of steps for writing user stories, and a list of user stories. The remaining four columns (GRUPO 01 to GRUPO 05) each contain a header card with a title, a representative image, and a list of user stories and scenarios. Each user story or scenario includes a priority level and a status indicator (e.g., 'CENÁRIOS REVISADOS').

Trabalho Prático em Grupo

GRUPO 01 - RIP

Escopo, Requisitos e Diagrama

- CENÁRIOS REVISADOS
 - Prioridade 5
 - HU01 - Usuário se cadastra
- CENÁRIOS REVISADOS
 - Prioridade 5
 - HU02 - Usuário faz login
- Prioridade 2
- CENÁRIOS REVISADOS
 - Prioridade 5
 - HU03 - Usuário recupera senha
- Prioridade 2
- CENÁRIOS REVISADOS
 - Prioridade 5
 - HU04 - Usuário edita seu cadastro

GRUPO 02 - MAL

Escopo, Requisitos e Diagrama

- CENÁRIOS REVISADOS
 - Prioridade 5
 - HU01 - Usuário utiliza aplicativo no Android
- CENÁRIOS REVISADOS
 - Prioridade 5
 - HU02 - Usuário acessa o aplicativo usando conexão por rede
- CENÁRIOS REVISADOS
 - Prioridade 5
 - HU03 - Usuário cria conta no sistema
- CENÁRIOS REVISADOS
 - Prioridade 5
 - HU04 - Usuário faz login na conta

GRUPO 03 - HemoVision

Escopo, Requisitos e Diagrama

- CENÁRIOS REVISADOS
 - Prioridade 5
 - HU01 - Usuário escolhe plataforma de uso.
- CENÁRIOS REVISADOS
 - Prioridade 5
 - HU02 - Usuário entra como convidado
- CENÁRIOS REVISADOS
 - Prioridade 5
 - HU03 - Equipe engenharia define método de classificação
- CENÁRIOS REVISADOS
 - Prioridade 5
 - HU02 - Aluno realiza cadastro

GRUPO 04 - MSVT: Mind System - Vocational Test

Escopo, Requisitos e Diagrama

- CENÁRIOS REVISADOS
 - Prioridade 5
 - HU01 - Administrador realiza cadastro
- CENÁRIOS REVISADOS
 - Prioridade 5
 - HU02 - Parceiro fornece Acesso a localização

GRUPO 05 - Food Track

Escopo, Requisitos e Diagrama

- CENÁRIOS REVISADOS
 - Prioridade 5
 - HU 01 - Usuário fornece Acesso a localização
- CENÁRIOS REVISADOS
 - Prioridade 5
 - HU 02 - Parceiro fornece Acesso a localização

Figura 4.1: Visão geral de um quadro do Trello preenchido completamente pelos grupos no trabalho prático.

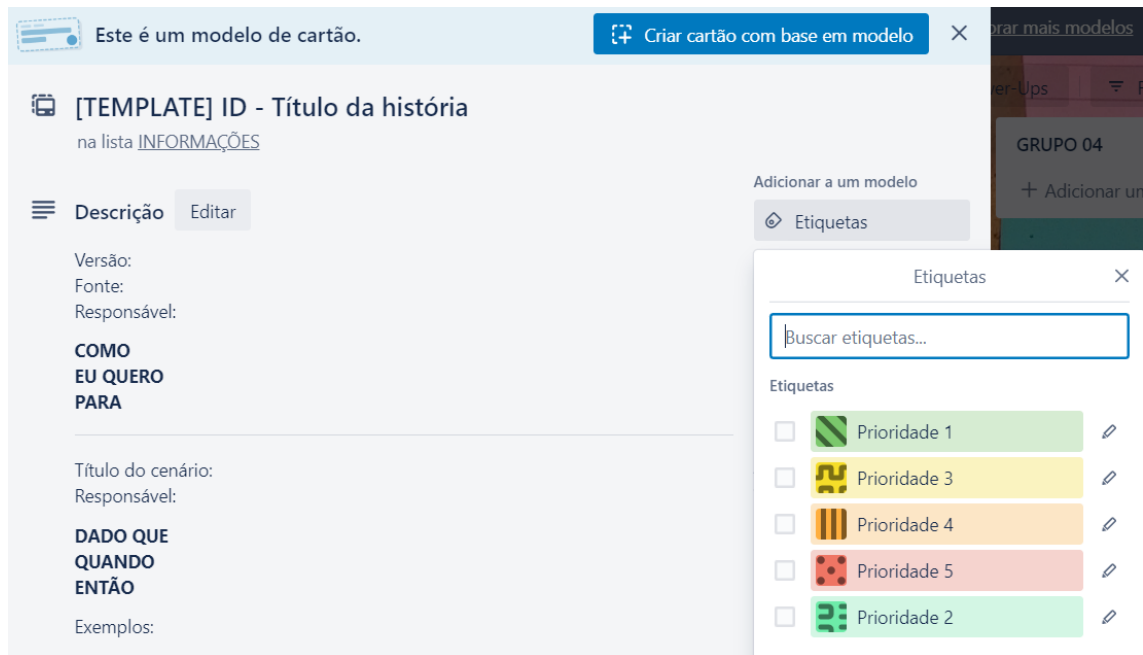


Figura 4.2: Exemplo de um cartão do Trello, com configuração de etiquetas para atribuição de prioridades.



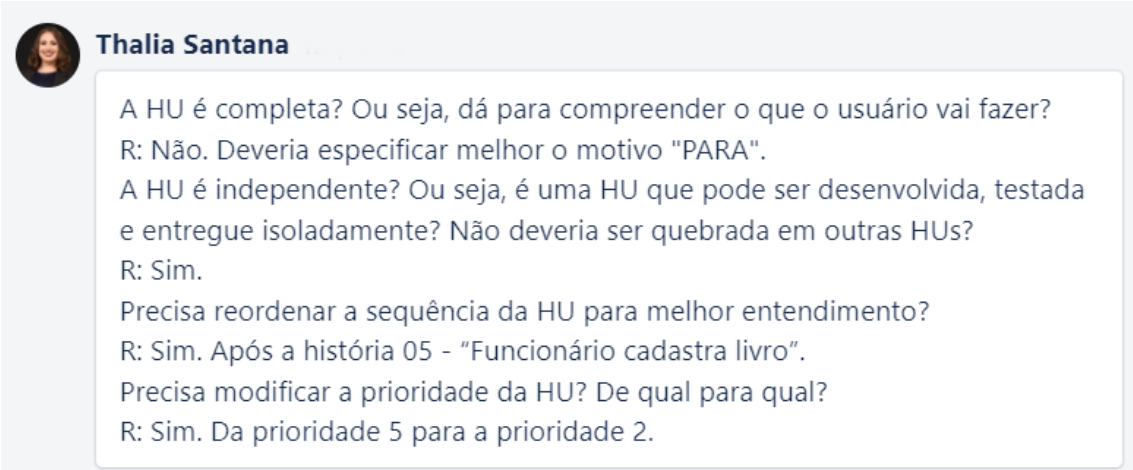
Figura 4.3: Checklist auxiliar de conclusão das atividades do cartão.

Durante as etapas pontuadas pela AP, as dinâmicas problematizadas em sala visam o fortalecimento para além de apenas *hard skills*, mas demais habilidades importantes ao exercício profissional: as *soft skills*. Dentre essas, as atividades objetivam desde a comunicação escrita, desenvolvida na redação de requisitos, quanto a comunicação verbal, trabalho em equipe, análise e solução de problemas, as quais são desencadeadas de forma direta pelos grupos ao especificar e validar requisitos de software. Outrossim, para que tais atividades do processo sejam realizadas com excelência, os acadêmicos também precisam vivenciar o entendimento de negócio, foco e mesmo, a criatividade. Para que possam cumprir as entregas nos prazos acordados, os discentes adquirem habilidades relacionadas à liderança, planejamento e gestão de tempo, ao passo que no processo de avaliação dos artefatos (seus e dos colegas), exercitam o pensamento crítico, revisão de trabalhos de outra pessoa e até a própria empatia.

Mediação Pedagógica Distribuída

- *Estudantes como revisores dos artefatos dos colegas, mediando o próprio conhecimento e o conhecimento coletivo*

Os discentes atuam como mediadores dentro da AP, revisando os trabalhos produzidos pelos colegas. A atividade é facilitada por meio de uma lista de perguntas e respostas (Figuras 4.4 e 4.5), ao qual deve ser respondida pelo grupo que avalia o trabalho de outro grupo, e para cada cartão de história de usuário (e posteriormente nos cenários de teste), haverá um comentário oferecendo as percepções de *feedback* da revisão.



Thalia Santana

A HU é completa? Ou seja, dá para compreender o que o usuário vai fazer?
R: Não. Deveria especificar melhor o motivo "PARA".


A HU é independente? Ou seja, é uma HU que pode ser desenvolvida, testada e entregue isoladamente? Não deveria ser quebrada em outras HUs?
R: Sim.

Precisa reordenar a sequência da HU para melhor entendimento?
R: Sim. Após a história 05 - "Funcionário cadastra livro".

Precisa modificar a prioridade da HU? De qual para qual?
R: Sim. Da prioridade 5 para a prioridade 2.

Figura 4.4: Exemplo de perguntas e respostas da revisão de histórias de usuário.

Devido à natureza de uma AP, é neste momento que os estudantes podem refletir sobre o material produzido (i.e., artefatos de requisitos de software), de forma que o



Thalia Santana

A HU possui cenários de sucesso e/ou falha? Pelo menos um cenário foi redigido para cada HU?

R: Sim. Foram redigidos 1 cenário de sucesso e 5 de falha.

Os cenários de teste de aceitação foram escritos no formato correto? Seguem a sintaxe dos argumentos? Possuem a informação da pessoa responsável?

R: Parcialmente. O cenário de teste sobre notificação não enviada não listou a pessoa responsável.

Todos os cenários contém exemplos (dados de teste)?

R: Sim.

Há possíveis cenários faltantes? Precisa escrever mais algum cenário de sucesso e/ou falha?

R: Sim. Sugere-se escrever um cenário sobre notificação não enviada com e-mail errado.

Figura 4.5: Exemplo de perguntas e respostas da revisão de cenários de teste de aceitação.

docente acompanhe as atividades como mediador, fazendo com que pensem sobre o trabalho em desenvolvimento. O diálogo é um dos elementos essenciais na execução desta AP, pois se dá entre os próprios pares (do mesmo grupo ou entre membros de grupos distintos) e o docente, que se possível estará acompanhado da figura de um monitor(a), o qual auxiliará neste processo verificando a evolução dos grupos ao longo da disciplina, apoiando tanto na solução de dúvidas quanto no uso da ferramenta digital.

Avaliação Processual e Cooperativa das Aprendizagens

- *Versões revisadas dos artefatos entregues após feedback contínuo*

A cada *feedback* e avanço das atividades, as equipes realizam entregas da versão mais atualizada dos artefatos, em especial, os próprios cartões editados e atualizados na ferramenta Trello, dentro de uma perspectiva colaborativa entre cada equipe. É importante reiterar o papel também de um monitor(a) durante a disciplina, apoiando o docente na orientação e mediação de saberes, para um acompanhamento efetivo das aulas, como assistente na condução da AP entre os distintos grupos.

Suporte da Tecnologia Digital

- *Adoção da ferramenta colaborativa de gestão de projetos Trello*

O suporte tecnológico desta AP ocorre por meio da ferramenta Trello, possibilitando assim o devido suporte necessário para a realização das atividades propostas. Uma

AP permite que determinada tecnologia digital, mesmo que não desenvolvida para fins educacionais, possa ser utilizada em prol de um aprendizado criativo e inovador, integrando teorias pedagógicas e ferramentas da internet [55]. Além disso, como apontado por Menezes et al. [51], “a tecnologia não é entendida apenas como um suporte para as ações dos sujeitos, mas sim como elemento que também constitui as novas relações e formas de pensar”.

Deste modo, para que seja possível o uso do Trello é necessária a realização das aulas em laboratório de informática com conexão à internet, de modo que todos os discentes tenham acesso individual à ferramenta. Tal configuração possibilita que os estudantes exercitem a prática em sala, com apoio do professor(a), monitor(a) e dos colegas, ao passo que permite extrapolar o ambiente escolar, podendo dar andamento às atividades também fora da sala de aula e da universidade.

Ademais, salienta-se que apesar da AP “Requisitos em Ação” ter escolhido o Trello como ferramenta ideal para mediação da aprendizagem, outro ferramental similar também poderia ser utilizado durante a aplicação da AP – desde que atenda a alguns pré-requisitos. Sendo assim, uma das principais características de uma ferramenta que permita o desenvolvimento das práticas propostas pela AP se refere à organização de atividades/tarefas em cartões dispostos em um quadro. Tal quadro precisa possibilitar o compartilhamento entre diversos usuários, de modo que várias pessoas consigam trabalhar ao mesmo tempo e vejam as informações listadas na aplicação. Deste modo, é comum que ferramentas de gestão de projetos possuam tais características, muitas das vezes advindas da filosofia “Kanban”. Sistemas similares ao Trello como GitScrum², Jira³, Asana⁴, dentre outros, são exemplos passíveis de utilização.

4.5 Dinâmica da Arquitetura Pedagógica

De forma a permitir a compreensão de modo visual, a dinâmica da AP pode ser sintetizada em seis etapas, como apresentado na Figura 4.6 a seguir:

Na **Etapa 1)**, *Conceituação de Especificação de Requisitos*; é contemplada uma explanação teórica dos principais conceitos que envolvem a especificação de requisitos, tais como normas, notações e técnicas empregadas, destacando exemplos principalmente de escrita de requisitos como histórias de usuários. Esta etapa visa preparar o estudante com os fundamentos que promovam um vínculo da teoria com a prática. Além disso, busca-se ressaltar a aplicação das diferentes formas de especificação com as exigências

²<https://gitscrum.com/>

³<https://www.atlassian.com/software/jira>

⁴<https://asana.com/pt>



Figura 4.6: Papéis e etapas da AP “Requisitos em Ação”.

da prática profissional na indústria, enfatizando a técnica de histórias de usuário, em prol de despertar o interesse dos estudantes pelo tema da aula (e das demais que virão).

Na **Etapa 2)**, *Especificação de Requisitos com Histórias de Usuário*; para que o estudante possa desenvolver seu conhecimento quanto à especificação de requisitos, objetiva-se a prática em grupo da técnica de histórias de usuário. Portanto, o docente apresenta um domínio de aplicação específico para ser trabalhado como demonstrativo do uso da referida técnica, sendo este um sistema de informação em bibliotecas. Desta maneira, em equipes de 3 a 5 estudantes, é proposta uma atividade lúdica com suporte tecnológico da ferramenta Trello, onde os educandos realizam a escrita de cartões de histórias de usuário em um quadro específico. Tal dinâmica é realizada visando que os discentes possam se familiarizar com a técnica e com a ferramenta considerando um sistema de entendimento comum, reforçando os aspectos teóricos já estudados com uma ação prática.

Após receberem o escopo para se orientarem dentro da ferramenta Trello, as equipes devem interagir entre si para redigir requisitos no formato requerido. É essencial que nesta e nas futuras atividades, os grupos sentem-se próximos entre si para que haja diálogo e discussão sobre o trabalho proposto. Em sequência, haverá uma inversão de papéis, onde outro grupo fará a análise do trabalho dos colegas estabelecendo prioridades para as histórias elaboradas, além de incentivar que ao final, líderes de cada equipe possam comentar sobre como trabalharam na escrita de cada história, e suas percepções ao lerem as histórias dos colegas. Ao final, o professor(a) apresenta um possível gabarito com boas

histórias que poderiam ser derivadas deste sistema e do escopo disponibilizado.

Salienta-se que essa etapa é de suma importância para os discentes, pois possibilita se ambientarem com a ferramenta Trello. A dinâmica tem como objetivo principal o aprendizado tanto da ferramenta quanto da técnica selecionada (promovendo conhecimento útil para as próximas etapas), ao passo que colabora para o desenvolvimento de *soft skills* durante a estratégia de ensino-aprendizagem, como comunicação verbal e escrita, trabalho em equipe, liderança, entendimento de negócio, dentre outras.

Na **Etapa 3**), *Prática de Histórias de Usuário*; as equipes agora com o conhecimento do uso do Trello e de como escrever histórias de usuário, trabalham na redação de requisitos de seu próprio projeto de software (fictício ou não). Isso envolve a própria escrita, revisão e refinamento dos requisitos e seus artefatos relacionados. A escolha deste tema poderá ser feita pelos discentes ou pelo docente, e é vinculada a projetos que se integrem com a realidade dos educandos e/ou que sejam de interesse comum do grupo, dando continuidade à mesma divisão da equipe de aulas anteriores e que deverá ser mantida até o final das etapas da AP.

O processo de escrita de requisitos será norteado pela criação de cartões segundo um *template*, que engloba uma *checklist* disponibilizada aos estudantes com itens que auxiliem na escrita correta e completa das histórias, sendo necessário que todos os integrantes do grupo participem na edição dos cartões, para que possa ser avaliado o avanço individual e coletivo – tal premissa também é mantida até o final das atividades. Não obstante, o estudante acaba se preparando para possíveis cenários em sua carreira profissional ao se aprofundar no tema selecionado.

Após a redação de todas as histórias conforme o domínio e escopo definido, o intuito é exercitar a avaliação e revisão da escrita de requisitos no formato de histórias de usuário. O trabalho elaborado anteriormente passa por revisões de outros colegas, verificando se há inconsistências com o que foi construído, de forma a identificar pontos que não foram redigidos corretamente. Além disso, este processo também trabalha as descobertas do indivíduo, ao verificar outros domínios de aplicação e suas características distintas. Cada grupo é responsável por ler cada uma das histórias de outro grupo, e em cada cartão individual dos colegas, os integrantes da equipe devem deixar um comentário respondendo algumas perguntas norteadoras (vide Figura 4.4) devidamente fundamentadas.

Ademais, neste momento também é possível que um grupo, ao revisar o trabalho de outra equipe, possa refletir criticamente sobre seu próprio trabalho e ao mesmo tempo, colocar-se no lugar do outro, exercitando *soft skills* como empatia, trabalho em equipe, entendimento de negócio, pensamento crítico, dentre outras já citadas.

Para que a atividade anterior seja efetiva, os grupos realizam uma leitura dos apontamentos dos colegas em seu material. Cada um dos grupos deve analisar se con-

corda com o que foi comentado e caso não, anotar as dúvidas e discordâncias percebidas, para que em seguida, ocorra uma sessão de apresentação. Neste instante, busca-se trocar informações daquele grupo com seus revisores para uma melhor compreensão das sugestões e enriquecer o diálogo entre as partes. É interessante que o professor(a) enquanto intermediador do processo comente sobre a importância de manterem-se abertos a críticas, suscitando que reflitam sobre os aspectos comentados pelos revisores em prol da melhoria da qualidade das histórias.

Destaca-se a possibilidade de cada grupo em concordar ou não com as contribuições do outro grupo revisor, entretanto, todos devem retornar novamente aos cartões, realizando as devidas correções e justificando os motivos para realizá-las (ou não) de modo fundamentado. As sugestões e apontamentos são lidas pela equipe, e portanto, há uma retomada dos requisitos, realizando uma melhoria do produto final apoiado pelos comentários textuais e orais.

A última parte desta etapa prática possibilita a oportunidade de melhoria do trabalho realizado até agora, de acordo com todos os *feedbacks* recebidos ao longo das etapas concluídas. Os estudantes desenvolvem sua comunicação oral, explanando para todos em sala o que fizeram, ao destacar o percurso da equipe, suas maiores dificuldades e aprendizados quanto à especificação, o que melhoraram desde as últimas versões. Assim, docente e monitor(a) possuem o papel de realizar questionamentos reflexivos para cada grupo, destacando a importância do processo contínuo de melhoria da especificação de requisitos e atualização das versões de documentos relacionados.

Na **Etapa 4)**, *Conceituação de Validação de Requisitos*; tem como intuito uma explanação de conteúdos que desencadeiam o aprendizado de validação de requisitos. Para isso, visa-se apresentar tal atividade da ER e exemplificar técnicas de validação de requisitos existentes, em especial, a de cenários de teste de aceitação – demonstrando a relação de completude entre as histórias e seus respectivos cenários por meio de exemplos de softwares de fácil compreensão, retomando a ligação desta etapa com as atividades anteriores do processo de requisitos de software.

Na **Etapa 5)**, *Validação de Requisitos com Cenários de Teste de Aceitação*; por meio da exemplificação de cenários do sistema de informação em bibliotecas (já apresentado anteriormente), realiza-se o vínculo das atividades de especificação e validação. Neste momento, o docente media o aprendizado, retomando no sistema de bibliotecas e explicando como seriam escritos cenários de teste para o conjunto de histórias destacado na etapa 2. Em sequência, deve ser informado ao estudante e seu grupo da próxima ação: completar as histórias de usuário para que possam ser testáveis, adotando cenários de teste. Assim, a equipe passa a refletir sobre as possíveis situações em que uma ação no software poderia ser concluída com sucesso ou insucesso, indo além da perspectiva daquilo que o sistema exatamente deveria realizar – ou seja, também analisando casos de

falha e discutindo esses aspectos para com sua equipe.

Na **Etapa 6**), *Prática de Cenários de Teste de Aceitação*; ao compreender o formato de escrita de cenários de teste, cada um dos grupos deverá revisitar suas histórias de usuário redigidas e corrigidas, em vistas de estabelecer seus respectivos cenários. Em cada cartão, haverá uma edição da descrição e no mesmo local que a história havia sido escrita, insere-se os seus cenários de teste com os devidos exemplos de metadados de entrada para teste. Em prol de uma análise sobre o que vem sendo construído pelos grupos, desenvolve-se uma breve apresentação dos cenários mais relevantes de cada equipe, inclusive para que possam ser encontrados possíveis cenários ainda faltantes para cada uma das histórias de usuário.

Após este momento, por meio de perguntas norteadoras (vide Figura 4.5), os estudantes avaliam o trabalho de outra equipe. É importante salientar que isso ocorre em uma ordem diferente da etapa 3, ou seja, será analisado um grupo diferente em vistas de aumentar o leque de conhecimento de distintos domínios de aplicação. Novamente, comentários são tecidos no cartão, agora em relação aos cenários de teste, exercitando o pensamento crítico e reflexivo sobre o que o outro grupo quis representar.

Assim, mediante o *feedback* recebido por cada grupo por meio de comentários/sugestões dos colegas no Trello, um representante de cada grupo realizará uma explanação oral para trocar informações com o grupo do qual foi revisor, em prol de retirar dúvidas e deixar sugestões de melhorias aos colegas. Mais uma vez, há uma análise dos comentários e a oportunidade de réplica, considerando uma concordância ou não dos apontamentos. Por conseguinte, visando melhorar e finalizar o trabalho, os grupos passam a trabalhar de acordo com um balanceamento das sugestões e de seu conhecimento adquirido até aqui (também deixando comentários do que efetuaram de mudanças ou não), em prol da melhoria dos testes e de como a validação apoia a especificação ao examinar uma documentação de requisitos.

4.6 Sugestão de Organização

Versões instanciadas desta AP foram aplicadas em disciplinas de “Engenharia de Requisitos” e de “Requisitos de Software”, sendo as etapas descritas anteriormente contempladas em planos de aula. Para tanto, desenvolveram-se planos de aula individuais para as unidades de especificação e validação, com aulas de 1h e 40 minutos cada (2h/aula) que enquadram-se dentro de cada uma das etapas, de forma a auxiliar docentes na aplicação da AP. Os planos de aula descrevem os objetivos da aula, conteúdo programático, recursos necessários, procedimentos metodológicos, *soft skills* a serem trabalhadas, bem como a sequência didática, com uma divisão de tempo para cada momento da aula. Não obstante,

cada plano traz uma seção sobre avaliação e reflexão, e também indicativos de referências com livros e sites sugeridos.

A Tabela 4.1 apresenta uma sugestão de como executar as aulas dentro da organização de tempo de uma disciplina de 64h (que também permeia demais atividades do processo de ER). Reitera-se mais uma vez que os planos não seguem uma rigidez obrigatória, haja vista que a AP possibilita flexibilidade em sua aplicação com cada docente e componente curricular.

Tabela 4.1: Etapas da AP “Requisitos em Ação” com a respectiva vinculação dos planos de aula.

| Etapa | Descrição | Planos |
|--------------|--|-------------------------|
| Etapa 1 | Conceituação de Especificação de Requisitos | Aula [1] |
| Etapa 2 | Especificação de Requisitos por meio de Histórias de Usuários | Aulas [2], [3 e 4] |
| Etapa 3 | Prática de Histórias de Usuário | Aulas [5], [6], [7 e 8] |
| Etapa 4 | Conceituação de Validação de Requisitos | Aula [1] |
| Etapa 5 | Validação de Requisitos por meio de Cenários de Teste de Aceitação | Aulas [2 e 3] |
| Etapa 6 | Prática de Cenários de Teste de Aceitação | Aula [4], [5] |

Todos os planos de aula apontados anteriormente encontram-se disponíveis publicamente em um site do projeto⁵, em conjunto com as apresentações de *slides* elaboradas. Dentro do menu “Materiais”, os planos estão divididos por tema (especificação e validação), em sub-menus específicos. Os materiais disponibilizados estão licenciados sob uma licença *Creative Commons* CC BY-NC 4.0⁶, que permite o compartilhamento e adaptação desde que haja atribuição de crédito apropriado aos respectivos autores.

Outro ponto interessante é que o acesso ao plano, por si só, leva aos demais materiais necessários, com notas de rodapé que apontam para os *slides* preparados para cada aula, e também para modelos de quadros no Trello – já formatados com cartões e listas, tal como é sugerido pela AP em sua descrição.

Deste modo, a autora teve o cuidado de criar uma área de trabalho com acesso público⁷, assim como apresentado na Figura 4.7. A mesma possui quadros modelo (Figura 4.8) para que os docentes somente façam uma cópia em suas contas pessoais, e caso desejem, realizem uma personalização própria. Ou seja, mesmo que o professor(a) interessado não tenha total domínio sobre a ferramenta, é possível aplicar a AP devido a estruturação provida pelos *templates* modelo sem nenhuma modificação.

⁵<https://sites.google.com/view/requisitos-em-acao/>

⁶https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.pt_BR

⁷https://trello.com/requisitos_em_acao/

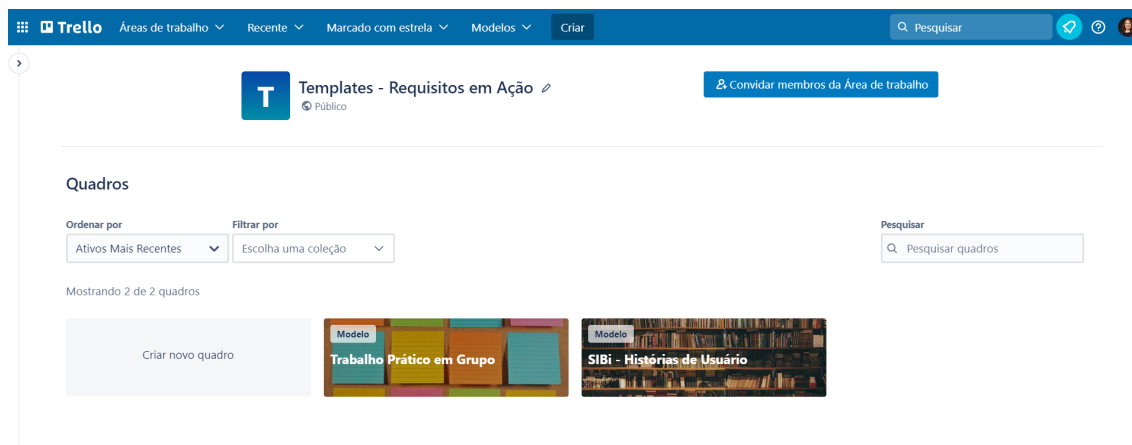


Figura 4.7: Área de trabalho pública com os modelos de quadro da AP.

Quanto ao site, o mesmo foi criado com intuito de auxiliar professores de quaisquer instituições e localidades ao prover um conteúdo facilitado para a instanciação da AP “Requisitos em Ação”. Assim, apenas a definição da AP, sua organização, bem como os materiais didáticos e publicações derivadas encontram-se separados em uma página *web*. Deste modo, o acesso a AP se expande para além do texto da dissertação, com maior facilidade de ser encontrada também em motores de busca.

Ademais, o site também apresenta uma série de videotutoriais do ponto de vista operacional de como usar o Trello nos moldes desta AP. Foram gravados e disponibilizados nove vídeos, com no máximo 5 minutos de duração cada – os quais encontram-se no menu “Materiais” no site do projeto, bem como em uma *playlist* da plataforma YouTube⁸. Os tópicos discutidos nos vídeos são direcionados aos docentes, sendo os assuntos listados em sequência a seguir:

1. Conhecendo a ferramenta Trello
2. Diferença de Quadro x Área de Trabalho
3. Criando uma área de trabalho no Trello
4. Copiando um quadro modelo no Trello
5. Compartilhando um quadro com estudantes
6. Criando cartões no Trello e atribuindo etiquetas
7. Comentários, *checklists*, histórico de atividade e anexos
8. Adicionando capas e arrastando *cards*
9. Dicas para avaliação das atividades no Trello

⁸<https://youtube.com/playlist?list=PLpaHaJU6PqAwCpLwnzh9GOVsM22M4ymWK>

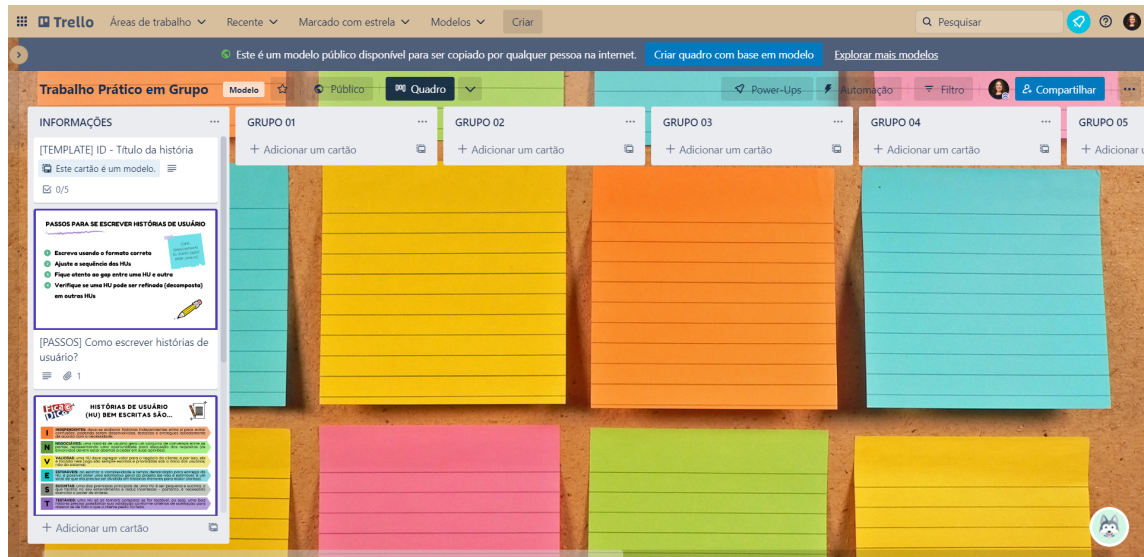


Figura 4.8: Modelo de um dos quadros formatados para a AP disponível para cópia.

4.7 Considerações Finais

Este capítulo sintetiza a AP “Requisitos em Ação”, a qual foi elaborada em prol de se constituir como uma maneira de trabalhar o ensino de especificação e validação, relacionando conceituações pedagógicas a recursos digitais para a promoção de conhecimento. Concebida considerando elementos essenciais que definem o que é uma AP, visa-se desencadear o ensino-aprendizagem de requisitos, partindo da redação de histórias de usuário – que serão revisadas, corrigidas e refinadas, e posteriormente, validadas com cenários de teste de aceitação, em uma dinâmica planejada em seis etapas. Outrossim, para que isso ocorra os estudantes precisam exercitar *soft skills*, que de modo conjunto aos demais itens mencionados, capacitarão os acadêmicos com habilidades importantes ao exercício profissional de ER.

Avaliação Quantitativa com Discentes

Este capítulo descreve acerca das edições de disciplinas ligadas à requisitos de software, onde a AP “Requisitos em Ação” foi trabalhada com estudantes e professores. Além disso, também são apresentados os resultados da avaliação quantitativa efetuada dentro dos componentes curriculares. As disciplinas em questão trataram-se de “Engenharia de Requisitos” e “Requisitos de Software”, ambas com carga horária total de 64h e ministradas no 7º período. Estas disciplinas integram a grade curricular de dois cursos superiores da área de Computação do Instituto de Informática da Universidade Federal de Goiás (INF/UFG), sendo o presente estudo conduzido dentro deste departamento.

É necessário salientar que boa parte das pesquisas em EER que propõem abordagens educacionais não se preocupam com avaliação e validação [61, 23]. Deste modo, um dos objetivos deste trabalho foi justamente tratar esta lacuna por meio de investigações empíricas. Desta forma, os detalhes das edições de disciplinas de ER são apresentados na Seção 5.1, enquanto a avaliação da aplicação da AP com estudantes é descrita na Seção 5.2, seguido das considerações finais deste capítulo na Seção 5.3.

5.1 Edições Contempladas de Disciplinas de ER

5.1.1 Turma de 2021/2

A disciplina de “Engenharia de Requisitos” foi ministrada entre os meses de dezembro de 2021 e abril de 2022, para o curso de Bacharelado em Ciência da Computação (BCC). Tal componente curricular possuiu modalidade de ensino híbrida, devido à pandemia de COVID-19 – com retorno do formato presencial no mês de março de 2022. Este momento de incertezas vivenciado tornou-se o estopim para a concepção da AP para planejar as ações docentes e discentes que independessem de espaço físico para aplicação, e portanto, mediadas por tecnologias digitais.

As aulas ocorreram semanalmente no período matutino com 3h e 40 minutos

de duração (4h/aula)¹. Inicialmente, adotou-se a plataforma de vídeoconferência *Google Meet*² para a realização dos momentos síncronos (Figura 5.1). A disciplina foi apoiada pelo ambiente virtual de aprendizagem (AVA) Turing³ do próprio INF/UFG, para disponibilização de materiais didáticos e demais recursos pertinentes para o andamento da mesma. As etapas do processo de ER foram divididas como unidades dentro da disciplina, a saber: elicitación, análise, especificação, validação e gestão, embora apenas especificação e validação tenham sido atendidas pela aplicação da presente AP.



Figura 5.1: Dinâmica de aprendizagem da AP sobre o conteúdo de histórias de usuário durante aula remota síncrona no semestre 2021/2.

A partir da deliberação do Conselho Universitário da UFG para ampliação do ensino presencial, as aulas passaram a ser conduzidas em um laboratório de informática. Dada as características da AP, não houve aparente prejuízo inerente a transposição do ensino remoto para o presencial, haja vista a disponibilidade de laboratório para manutenção das atividades em desenvolvimento pela turma.

A disciplina foi ministrada por uma docente do INF/UFG, especialista na área de ER. Além da docente, a mestranda em questão também possuiu um papel ativo no processo de ensino, elaborando materiais didáticos para aplicação em sala, com enfoque nas competências e habilidades que deveriam ser reforçadas. Como uma monitora, a estudante auxiliou na condução das aulas, sendo responsável pelas dinâmicas de aprendizagem e ajudou a sanar as dúvidas dos discentes na execução dos projetos práticos.

¹ Atualmente, a hora-aula na UFG nos turnos matutino e vespertino, tem duração de 50 minutos e no turno noturno, de 45 minutos

² <https://meet.google.com/>

³ <https://turing.inf.ufg.br/>

A professora fez a adoção dos materiais e procedimentos definidos nesta AP, de modo que todos os materiais necessários para sua condução foram desenvolvidos e compartilhados previamente com a docente envolvida. A cada aula teórica e prática planejada, a professora recebia o conjunto de *slides* a serem trabalhados com os estudantes, contendo as instruções para a realização das atividades, em especial, na ferramenta Trello. Um aspecto a ser considerado é que os materiais preparados para as aulas foram idealizados para serem visualmente chamativos e organizados, inclusive com imagens e descrições de um passo a passo para cada ação a ser desempenhada nas atividades.

Ao todo, 18 estudantes participaram das aulas e seis grupos foram formados, com 3 a 4 integrantes por equipe. A organização dos times não sofreu nenhuma interferência da professora e/ou da monitora, sendo de responsabilidade dos educandos a formação do grupo e a própria escolha do tema de interesse. De maneira unânime, para esta e as próximas edições que seguem, ao invés dos grupos atuarem em um mesmo domínio definido previamente, os estudantes foram instigados a buscar diferentes escopos para seus referidos projetos. Dentre as temáticas de softwares, foram especificados requisitos acerca de sistemas para petshops, lojas de artigos esportivos, locadoras de veículos, cooperativas de reciclagem, agendamento de viagens com carros autônomos e recomendação de filmes.

Objetivando a adoção de metodologias ativas em EER, uma ferramenta de gestão de projetos foi incorporada durante as aulas (tal como foi definido pela AP). Sendo assim, o Trello passou a ser adotado pelos grupos para a realização das atividades, devido a variedade de recursos disponibilizados gratuitamente, como o uso de quadros e áreas de trabalho de acesso público, cartões individuais, *checklists* de execução de tarefas e etiquetas de marcação, além de um histórico de edições. Por meio dessa ferramenta, também foi possível que os discentes exercitassem a revisão de trabalhos dos colegas, trabalho em equipe, comunicação, liderança, dentre outras *soft skills*.

Um dos benefícios do uso do Trello foi propiciar que todos os entregáveis do trabalho em grupo estivessem dispostos em um único ambiente, sendo eles: (a) escopo do projeto; (b) especificação de requisitos como histórias de usuário; e (c) os cenários de teste de aceitação para cada história escrita. A cada iteração, estes itens foram sendo melhorados – considerando os comentários da professora avaliando os avanços individuais e coletivos, bem como a revisão dos demais grupos, possibilitando assim ao final, uma versão única e atualizada de cada um dos entregáveis.

O resultado final das atividades e entregas do Trello de 2021/2 podem ser conferidas na área de trabalho disponível para acesso⁴.

⁴https://trello.com/bcc2021_2/

5.1.2 Turmas de 2022/1

O semestre 2022/1 foi contemplado com a execução de duas disciplinas ligadas a requisitos de software. O início das aulas ocorreu ao final do mês de maio de 2022 e se estendeu até meados de setembro do mesmo ano, de maneira totalmente presencial. Para o BCC, a disciplina tratava-se de “Engenharia de Requisitos”, e no curso de Bacharelado em Engenharia de Software (BES), intitulava-se “Requisitos de Software”.

Houve a mudança do professor e um mesmo docente ministrou ambas as disciplinas, sendo este também especialista em ER. Assim como na edição anterior, a discente mestranda atuou como monitora da disciplina, auxiliando no uso da ferramenta Trello e no acompanhamento das atividades desenvolvidas. Ademais, foi disponibilizado como apoio para a execução das aulas o ambiente *Google Classroom*⁵.

Para o BCC, a disciplina possuía dois encontros semanais, cada um com duração de 1h e 40 minutos, somando ao decorrer da semana 4h/aula no período matutino. Já no curso de BES, havia apenas um encontro semanal no estilo “aulão” no período noturno, com 3h e 10 minutos de duração (4h/aula). Todas as aulas ocorreram em laboratório de informática (Figura 5.2), permitindo o uso do Trello por cada um dos discentes.

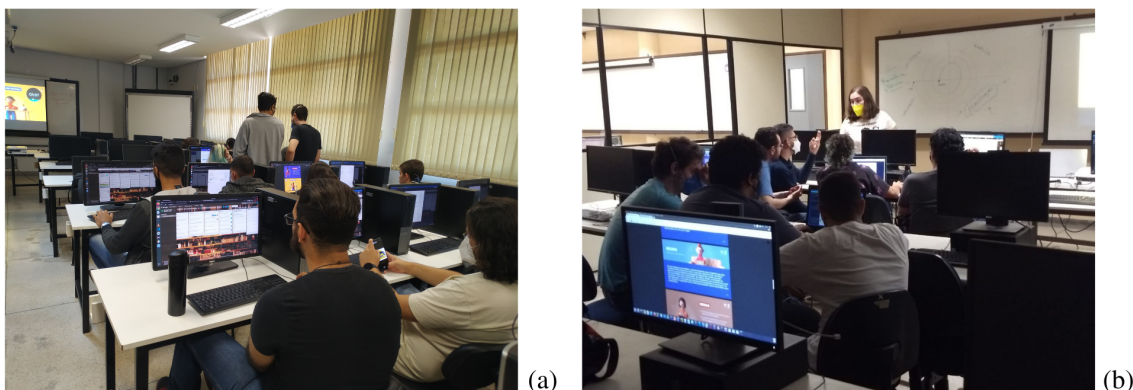


Figura 5.2: Desenvolvimento do trabalho prático durante as aulas em laboratório no semestre 2022/1: (a) curso de BCC; (b) curso de BES.

Quanto ao número de acadêmicos participantes, 33 estudantes estiveram matriculados na disciplina do BCC, enquanto no BES foram 30 estudantes. Devido ao maior quantitativo de discentes, os times contiveram entre 3 a 5 integrantes, que para BCC acarretou em nove grupos e para BES, em sete grupos.

Sobre as temáticas, no BCC resultaram em softwares de entrevista de código, contratação de serviços de reparos domésticos, testes vocacionais, recomendação de estabelecimentos alimentícios, gerenciamento de horários escolares, fretagem, locação

⁵<https://classroom.google.com/>

de automóveis e classificação de células sanguíneas. Já no BES, emergiram ideias de softwares de venda de carros, localização de pets perdidos, *marketplace* de cervejas artesanais, vagas de emprego, divulgação de oportunidades de estágio, construção civil e identificação de deficiências disciplinares dos estudantes. Não houve interferência na formação dos times.

Similarmente, os materiais necessários a condução foram novamente compartilhados previamente com o docente ministrante, incluindo agora como adicional um plano aula a aula com o detalhamento das atividades e procedimentos a serem adotados.

A área de trabalho contendo o quadro do trabalho prático em grupo está disponível para visualização, tanto para BCC⁶ quanto para BES⁷.

5.1.3 Turma de 2022/2

No 2º semestre de 2022, somente a disciplina “Engenharia de Requisitos” foi ofertada, a qual esteve direcionada aos acadêmicos do BCC. Com início em outubro de 2022, a mesma foi finalizada no mês de fevereiro de 2023, conforme estabelecido pelo calendário letivo da universidade.

Ministrada na modalidade presencial, a disciplina possuía dois encontros semanais durante o período matutino (Figura 5.3), de 1h e 40 minutos cada – totalizando por semana 4h/aula. Neste componente curricular, o próprio Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas (SIGAA)⁸ foi adotado para apoiar a disponibilização de materiais e demais informações condizentes a disciplina. De modo análogo ao semestre anterior, as aulas ocorreram exclusivamente em laboratório de informática.

Para essa edição, outro docente foi responsável pela condução da disciplina, também com experiência na área de ER. Portanto, com a devida anuência e consentimento, a cada semestre um professor(a) distinto pôde realizar a experimentação da AP em sala. Mais uma vez, os materiais didáticos foram compartilhados com o professor (antes do mesmo do início da disciplina), para que o mesmo pudesse se planejar e conhecer todos os detalhes que permitissem a instanciação da AP com sua turma. E para cada encontro, foi disponibilizado um plano de aula com procedimentos metodológicos definidos, além de uma apresentação de *slides* para uso em sala. Ademais, os planos apontam para o modelo de área de trabalho do Trello, que por si só já possui seus recursos, como exemplos, cartões-modelo, figuras ilustrativas, dentre outros.

Nesta disciplina, 41 discentes estiveram regularmente matriculados, divididos em nove equipes de 4 a 5 estudantes. As aplicações escolhidas variaram de softwares

⁶https://trello.com/bcc2022_1

⁷https://trello.com/bes2022_1

⁸<https://sigaa.sistemas.ufg.br/>



Figura 5.3: Encontro da disciplina do curso de BCC no semestre 2022/2 para realização de atividades de especificação de requisitos.

de venda e transferência de ingressos, telemedicina, formação de repúblicas, esportes, energia solar, gerenciamento de condomínios, venda de itens de papelaria, redes sociais de jogos e aplicativos para órgãos governamentais.

O trabalho desenvolvido no referido semestre pode ser consultado por meio da área de trabalho disponível para acesso público⁹.

5.2 Survey com Estudantes

5.2.1 Planejamento do Estudo

Com o intuito de obter um diagnóstico em relação a aplicação da AP durante as disciplinas, a pesquisa contou com uma *survey* visando avaliar as unidades de especificação e validação. Dentre os aspectos considerados, foram investigados fatores como a motivação dos estudantes, a utilidade e facilidade de uso das técnicas de histórias de usuário e cenários de teste de aceitação, além de questões inerentes ao desenvolvimento de *soft skills*. O público-alvo consistiu nos estudantes que cursaram os componentes curriculares de ER no formato da AP no INF/UFG, nos semestres de 2021/2, 2022/1 e 2022/2.

Uma *survey* é considerada uma importante ferramenta dentro da ES empírica, ao possibilitar a captura do estado da prática, descrevendo e explicando fenômenos, sejam eles opiniões, crenças ou experiências [91]. Não se trata apenas de um instrumento para coletar informações, mas sim de um método de pesquisa que possibilita descrever, comparar ou explicar algum conhecimento advindo daquilo que foi coletado [39].

⁹https://trello.com/bcc2022_2

Um dos instrumentos de coleta de dados mais comuns em pesquisas *survey* são os questionários [93]. Deste modo, nessa pesquisa de mestrado foi escolhida a ferramenta *Google Forms*¹⁰ para a construção de um questionário eletrônico. Dividido por seções, sua apresentação inicial conteve o objetivo do estudo, uma explicação sobre suas possíveis contribuições, bem como informações quanto a anonimização das respostas e o caráter voluntário da participação. Ademais, também foram explicitados detalhes da política de privacidade provida pela ferramenta utilizada¹¹.

Durante o processo de formulação das perguntas, foram utilizadas em maioria perguntas fechadas, sendo apenas a última como uma questão aberta. As perguntas fechadas foram caracterizadas com respostas de múltipla escolha, onde o participante é solicitado a escolher uma das alternativas dentro de uma lista pré-determinada. A pesquisa *survey* foi organizada seguindo escalas validadas, em especial, a escala *Likert* – em uma escala ordinal de 5 pontos, sendo definido um valor máximo (p. ex., “concordo totalmente”, “muito importante” ou “muito bom”) e um valor mínimo (p. ex., “discordo totalmente”, “não é nada importante” ou “ruim”), bem como o valor intervalar neutro (como “indiferente”). O ponto de neutralidade permite que os participantes possam selecionar uma resposta, mesmo quando não possuem uma opinião formada sobre o assunto questionado.

Na construção do questionário, foi utilizado o instrumento validado RIMMS [43], que representa uma versão reduzida do original *Instructional Materials Motivation Survey* (IMMS) [37, 38]. O RIMMS compreende quatro categorias conceituais do Modelo de Atenção, Relevância, Confiança e Satisfação (ARCS), as quais são usadas para uma caracterização da motivação humana. Estudos de Santana, Araújo & Bittencourt [73] defendem que a motivação dos estudantes precisa ser considerada em experiências de ensino-aprendizagem em Computação. Ademais, o modelo TAM [24] também foi adotado para avaliar a utilidade e facilidade de uso das técnicas de especificação e validação de requisitos. Sua adoção é relevante para o estudo, pois além de já ser um instrumento validado e aplicado de forma sistemática por diversos estudos [1], o TAM auxilia na compreensão da aceitação de uma determinada tecnologia por seus utilizadores.

A elaboração das perguntas foi efetuada de modo cuidadoso, a fim de prover instruções claras e imparciais, i.e., evitando que seus construtos fossem dirigidos apenas para confirmar o resultado desejado pelos pesquisadores envolvidos. As questões foram projetadas pela estudante mestranda e averiguadas por seu orientador e coorientadora.

O questionário final¹² é composto por 12 perguntas, sendo 11 objetivas e apenas

¹⁰<https://forms.google.com/>

¹¹<https://policies.google.com/privacy?hl=pt-BR>.

¹²Em 2021/2, as unidades de especificação e validação foram avaliadas pelos estudantes por meio de um único questionário, todavia, nos semestres subsequentes ocorreu uma divisão entre eles, decaindo de 14

uma questão subjetiva. As perguntas do questionário foram agrupadas em torno de cinco eixos principais, seguindo um encadeamento lógico:

Motivação: questão 1 – a qual possui 12 subquestões de 1.1 a 1.12, que buscam entender a motivação dos estudantes no contexto da experiência de aprendizagem dentro daquela unidade em avaliação (especificação ou validação).

Habilidades técnicas – *Hard Skills*: questões 2 e 3, que indagam o discente sobre a sua percepção de utilidade e facilidade de uso da técnica adotada na unidade (histórias de usuário ou cenários de teste de aceitação).

Habilidades não técnicas – *Soft Skills*: questões 4 e 5, requerem ao estudante que reflita sobre *soft skills* que ele julga importantes e aquelas que ele julga ter desenvolvido na unidade avaliada.

Metodologia de ensino: questões 6 a 8, que perguntam ao acadêmico sua opinião sobre práticas metodológicas experimentadas na referida unidade.

Percepção de desempenho: questões 9 a 11, solicitam ao estudante que avalie seu nível de conhecimento sobre os conteúdos estudados na unidade antes de cursá-la, o conhecimento adquirido ao final com práticas adotadas e o seu desempenho geral na unidade em questão.

O questionário inclui também uma 12^a questão, a qual solicita ao estudante que faça comentários, críticas ou sugestões de melhoria que ele julgar conveniente. Destaca-se que as mesmas perguntas são feitas na unidade de especificação, e posteriormente, na unidade de validação. A única diferenciação se refere às questões 2 e 3, que ora questiona acerca de histórias de usuário, ora acerca de cenários de teste de aceitação.

Um teste piloto dos questionários foi realizado com três estudantes de pós-graduação que realizam pesquisas em ER, visando verificar o nível de compreensão e entendimento antes de serem aplicados nas turmas. Não houve mudança de conteúdo nas questões no sentido semântico, apenas na sintaxe da ordenação das palavras nas orações.

5.2.2 Coleta de Dados

Todos os participantes convidados a participar da *survey* foram discentes das disciplinas de ER. Sendo a participação voluntária e livre de benefícios e/ou remuneração, mesmo o estudante estando matriculado na disciplina, o mesmo poderia se recusar a participar. Reitera-se que esta *survey* não foi usada para fins avaliativos dentro de quaisquer uma das disciplinas. Ademais, todas as respostas foram anônimas, visando permitir que os acadêmicos pudessem compartilhar livremente suas percepções.

para 12 perguntas devido a separação das unidades – não houve mudanças sobre o conteúdo das questões.

A aplicação dos questionários ocorreu sempre no período de finalização de conteúdos. Em 2021/2, as unidades de especificação e validação foram avaliadas de modo conjunto por intermédio de um único questionário ao final da disciplina, como apresentado no Apêndice A. Todavia, no ano de 2022 (em ambos os semestres), o questionário desenvolvido anteriormente foi dividido em dois documentos distintos, sendo um aplicado ao final do estudo da unidade de especificação (Apêndice B), e o outro, ao final da unidade de validação (Apêndice C) – em prol de uma visão mais fidedigna e pormenorizada da percepção dos discentes sobre cada conteúdo individualmente.

Esta adaptação ocorreu devido ao fato que a unidade de especificação de requisitos é abordada antes da unidade de validação, e os estudantes poderiam esquecer de alguma informação importante ao responder a pesquisa, dado o tempo transcorrido entre uma unidade e outra. Tal procedimento foi aplicado assim como efetuado em [73], que também realizou avaliações por cada unidade ministrada, principalmente quando há a presença de questões que consideram o modelo ARCS.

Os questionários foram apresentados aos estudantes durante o momento de aula, informando seus objetivos e o pedido de participação voluntária e anônima. A solicitação para preenchimento foi encaminhada via ambientes virtuais de aprendizagem durante o período correspondente, com lembrete em sala e liberação de tempo hábil para que os discentes pudessem preencher o questionário da *survey*, caso concordassem em participar da pesquisa. Em média, os estudantes levaram 15 minutos para concluir todo o formulário disponibilizado.

Ao todo, foram obtidas 166 respostas considerando todos os questionários aplicados ao longo das quatro edições, como melhor detalhado na Tabela 5.1. A coluna “Taxa de Respostas” considera o número de respostas em relação ao número de matriculados em cada disciplina. Reitera-se que durante o percurso, houve estudantes desistentes – o que pode ter impactado no número total de respostas coletadas.

Tabela 5.1: Número de respondentes e taxa de respostas por semestre e curso.

| Semestre | Curso | Atividade | Nº de Respostas | Taxa de Respostas |
|-----------------|--------------|-------------------------|------------------------|--------------------------|
| 2021/2 | BCC | Especificação/Validação | 13 | 72,2% |
| 2022/1 | BCC | Especificação | 24 | 72,7% |
| 2022/1 | BCC | Validação | 26 | 78,8% |
| 2022/1 | BES | Especificação | 16 | 53,3% |
| 2022/1 | BES | Validação | 21 | 70% |
| 2022/2 | BCC | Especificação | 36 | 87,8% |
| 2022/2 | BCC | Validação | 30 | 73,2% |

Utilizou-se a ferramenta *Google Sheets*¹³ para a elaboração de gráficos e visualizações. Cada conjunto de dados quantitativo recebeu tratamento e análise individual, e portanto, foram geradas estatísticas descritivas, como distribuição de frequência, média e desvio padrão.

5.2.3 Análise Quantitativa dos Dados

As respostas aos questionários analisados, para cada semestre e edição são apresentadas individualmente a seguir.

2021/2

Ao todo, 13 estudantes responderam ao questionário da pesquisa. Em seguida, serão descritos os resultados de cada uma das perguntas com a turma do BCC para **especificação e validação de requisitos** em conjunto.

Para a pergunta 1, a qual contém os 12 construtos do RIMMS, os quais utilizamos para entender a motivação dos estudantes em aprender sobre especificação e validação de requisitos. Os questionamentos foram apresentados aos participantes no formato de grade de múltipla escolha, indo da questão 1.1 a 1.12. Os construtos estão assim relacionados com as categorias do modelo ARCS: 1.1 a 1.3 – “Atenção”; 1.4 a 1.6 – “Relevância; 1.7 a 1.9 – “Confiança”; 1.10 a 1.12 – “Satisfação”. A Figura 5.4 traz a lista dos construtos, onde é possível perceber que a opção “Concordo totalmente” manteve-se acentuada para todas as subquestões.

¹³<https://sheets.google.com/>

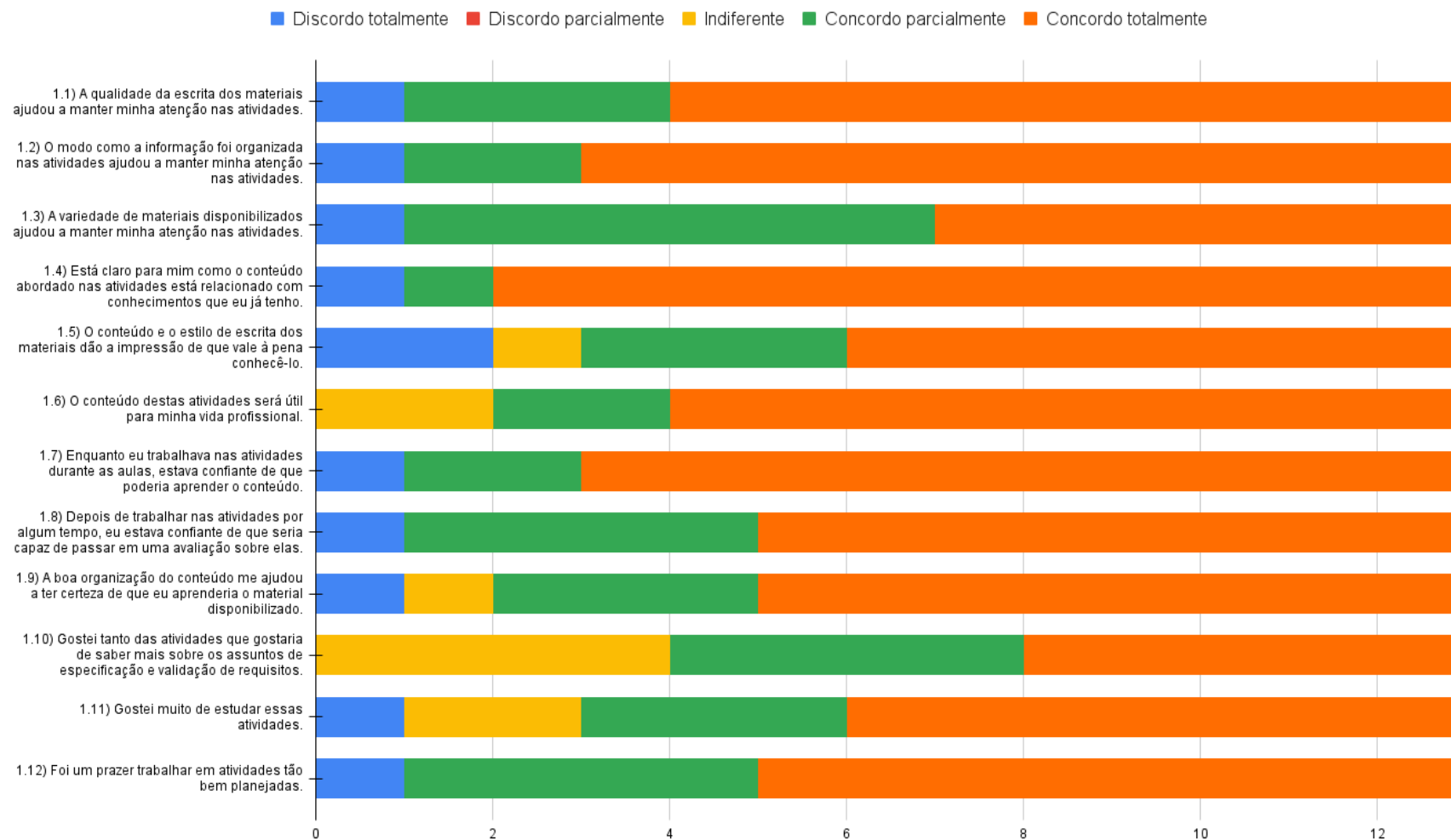


Figura 5.4: Motivação dos estudantes conforme RIMMS em BCC em 2021/2.

Com o RIMMS, é possível transformar a escala nominal em escala numérica, definindo um *escore* para cada item. Sendo assim, são extraídas medidas de estatísticas descritivas, como média e desvio-padrão. A conversão atende um *escore* de 1 a 5, i.e., quanto mais próximo de 1, a percepção do estudante se aproxima mais do atributo negativo, e quanto mais próximo de 5, mais do atributo positivo. A Tabela 5.2 apresenta o valor das médias de cada categoria e seu respectivo desvio padrão – o qual pode ser analisado de forma que, quanto menor o desvio padrão, mais homogênea é amostra.

Tabela 5.2: Valores das médias para as diferentes categorias do RIMMS em BCC em 2021/2.

| Categoria | Média | Desvio Padrão |
|------------------|--------------|----------------------|
| Atenção | 4,4103 | 0,1601 |
| Relevância | 4,3846 | 0,3353 |
| Confiança | 4,4103 | 0,1175 |
| Satisfação | 4,2051 | 0,1601 |

Sendo assim, foi perceptível que as categorias “Atenção” e “Confiança” possuíram mesma média (e as mais altas), e por isso o desvio padrão é relevante ao se referir em que medida os valores dos quais se extraiu a média são próximos ou distantes da própria média – possibilitando diferenciá-las. Logo, “Atenção” como possui um maior desvio padrão, houve um maior grau de variação das respostas, e portanto, maiores divergências quanto ao nível de concordância (embora a média seja igual a da categoria “Confiança”). Como as unidades de especificação e validação foram avaliadas em conjunto, não foi possível estabelecer a comparação de uma categoria dada duas unidades.

A pergunta 2 destacou aspectos de facilidade de uso das histórias de usuário. A maioria dos estudantes de BCC concordaram totalmente que foi fácil aprender, ganhar habilidade, lembrar e especificar requisitos como histórias de usuário. Quanto a ganhar habilidade para especificar requisitos e a facilidade de aprender, esse indicador chegou a cerca de 92% de concordância total ou parcial – como apresentado na Figura 5.5.

Na pergunta 3, foi questionado aos discentes a percepção da facilidade de uso dos cenários de teste de aceitação. A Figura 5.6 apresenta as respostas para cada item, sendo que boa parte dos respondentes concordam totalmente sobre ter sido fácil aprender, ganhar habilidade e lembrar como validar requisitos com cenários de teste de aceitação. Todavia, a maioria concordou de forma parcial acerca da facilidade de validação de requisitos na forma de cenários de teste de aceitação. Analisando a facilidade de validação pela concordância total e parcial, as respostas equivalem a cerca de 77% de aprovação.

Nas perguntas 4 e 5, visou-se verificar a utilidade das técnicas. A Figura 5.7 demonstra a utilidade das histórias, com concordância total em todos os aspectos, ou seja, facilitou especificar requisitos, foi útil para especificar requisitos, ajudou a entender o

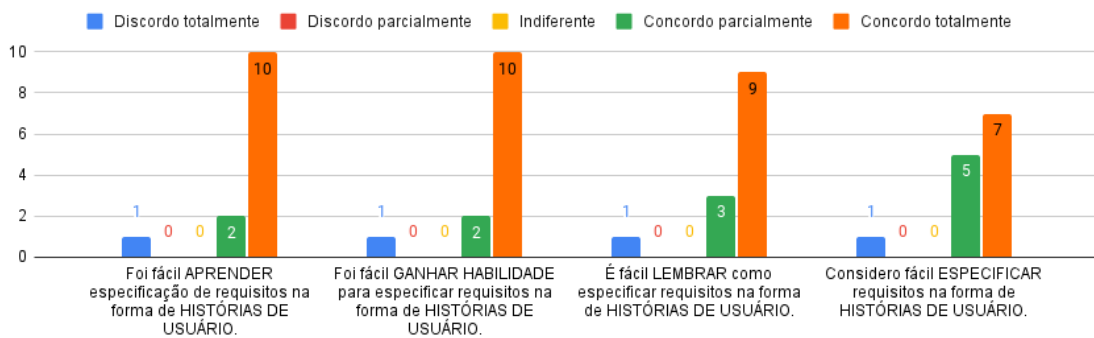


Figura 5.5: Facilidade de uso de histórias de usuário em BCC em 2021/2.

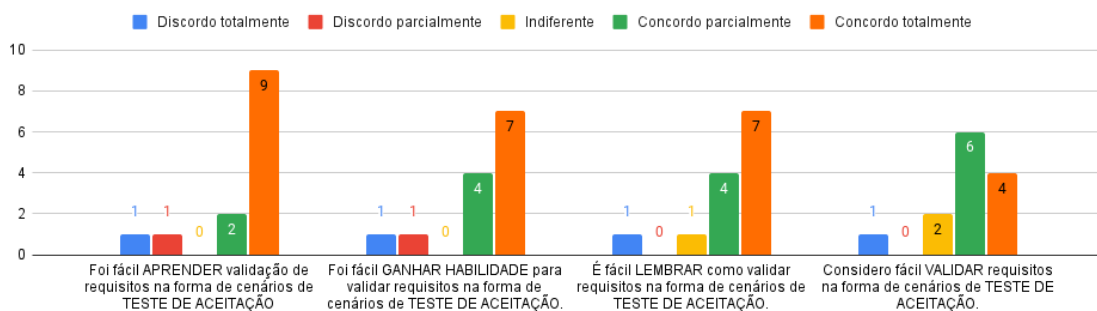


Figura 5.6: Facilidade de uso de cenários de teste de aceitação em BCC em 2021/2.

escopo de forma mais completa e pode ser útil na prática profissional. O mesmo ocorreu para os cenários de teste de aceitação (Figura 5.8), que também alcançaram concordância total visto que, segundo os discentes, facilitou validar requisitos, foi útil para validar requisitos, ajudou a complementar a escrita dos requisitos como histórias de usuário, e pode ser útil na prática profissional.

Na pergunta 6, os acadêmicos foram solicitados a responder sobre o grau de importância de cada uma das *soft skills* listadas. A Figura 5.9 apresenta o detalhamento das respostas, onde a *skill* de análise e solução de problemas foi apontada como a de maior importância aos discentes, com percentual de concordância total de cerca de 92%.

Acerca da promoção de *soft skills* devido às atividades desenvolvidas na disciplina, na pergunta 7 a habilidade de revisão de trabalhos de outra pessoa recebeu 100% de unanimidade em concordância total, com 13 respostas. Por conseguinte, trabalho em equipe foi a segunda mais citada, com 12 respostas (cerca de 92%), como apresentado na Figura 5.10. Por meio da revisão por pares dos artefatos produzidos por cada grupo, era esperado que a habilidade de revisão fosse uma das mais desenvolvidas. Da mesma forma, como os discentes foram instigados por diversas atividades a trabalhar em grupo e interagirem entre si, inclusive por meio das dinâmicas, é perceptível que o planejamento

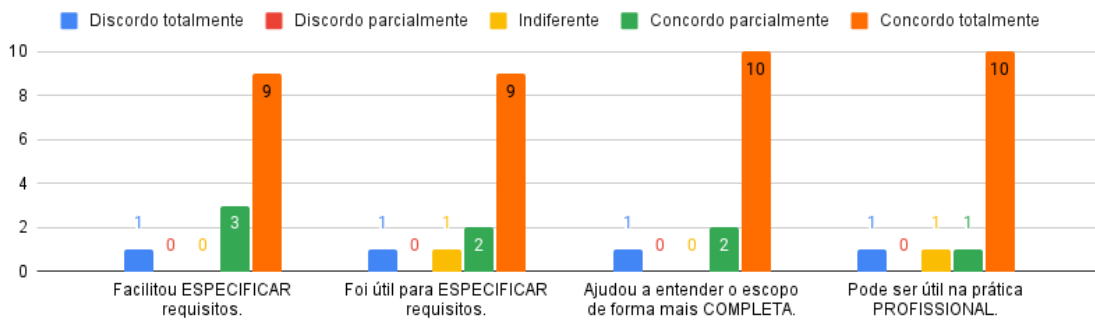


Figura 5.7: Utilidade das histórias de usuário em BCC em 2021/2.

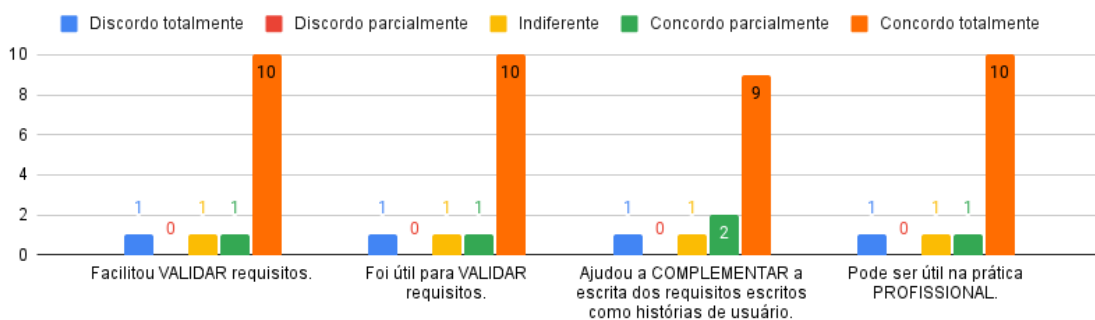


Figura 5.8: Utilidade de cenários de teste de aceitação em BCC em 2021/2.

das metodologias de ensino-aprendizagem vem produzindo o resultado desejado.

Quanto ao ensino, a pergunta 8 requereu uma avaliação de diversos itens que caracterizaram a experiência de aprendizagem. Sendo assim, o domínio do conteúdo da professora e o uso de ferramenta de apoio para especificação e validação de requisitos alcançaram 100% de unanimidade, como apresentado na Figura 5.11. Destaca-se também que os acadêmicos julgaram, em sua maioria, como indiferente a integração com pesquisas de pós-graduação, mesmo que em avaliações seguintes prefiram a metodologia adotada nesta disciplina (a qual deriva de uma pesquisa de mestrado em ER).

A pergunta 9 solicitou aos discentes que realizassem a avaliação das diferentes metodologias de ensino-aprendizagem adotadas (Figura 5.12). As duas mais bem avaliadas como boas ou muito boas foram aprendizagem baseada em equipe e aprendizagem baseada em projeto, recebendo mais de 92% de avaliações positivas dos participantes. Acredita-se que tal fator seja decorrente do próprio cenário de ER, que com suas distintas atividades, requer interação entre diferentes pessoas no processo, bem como a necessidade de projetos práticos para que isso aconteça – interligando assim teoria e prática.

Já na questão 10, os discentes foram questionados quanto a metodologia adotada em comparação com as demais empregadas em outras disciplinas que já cursaram. Em

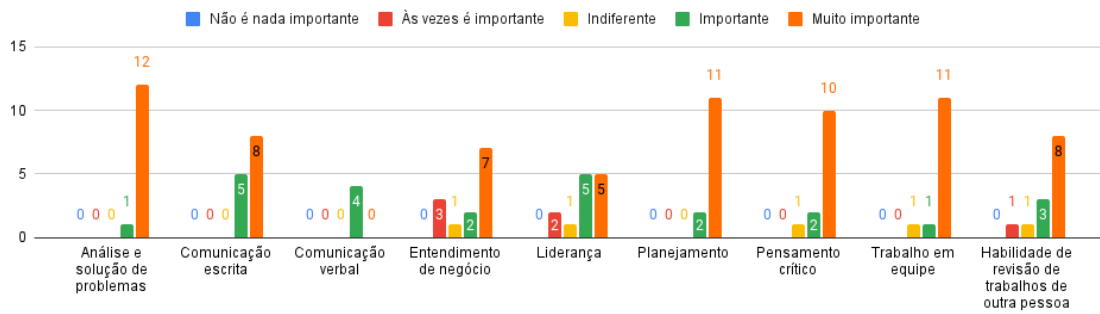


Figura 5.9: Grau de importância das *soft skills* para BCC em 2021/2.

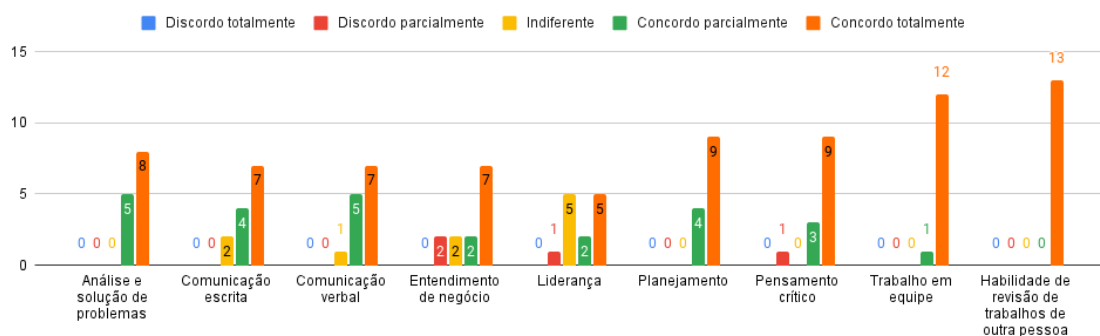


Figura 5.10: Desenvolvimento pessoal de *soft skills* em BCC em 2021/2.

maioria, 61,5% afirmaram que esta metodologia é muito melhor e deveria ser aplicada em outras disciplinas do curso, enquanto 38,5% disseram que é boa e pode ser aplicada em outras disciplinas. Não houve respostas indiferentes ou negativas – o que corroborou para o entendimento sobre o contentamento dos estudantes neste componente curricular.

Na pergunta 11, visando entender o nível de conhecimento antes do início da disciplina, os seguintes tópicos foram consultados: requisitos de software, histórias de usuário e cenários de teste de aceitação. Para o primeiro, somente dois acadêmicos (15,3%) afirmaram possuir conhecimento intermediário (até 3 anos), enquanto os demais possuíam nenhum ou conhecimento iniciante (até 1 ano). Sobre histórias de usuário, a maioria também afirmou possuir conhecimento iniciante (53,8%) e já para cenários de teste, nenhum conhecimento alcançou 53,8%.

No que tange à percepção do conhecimento adquirido após finalizar a disciplina, na pergunta 12, em torno de 61,5% afirmaram aprender o suficiente tanto sobre a temática de requisitos de software e sobre a técnica de cenários de teste de aceitação. Enquanto para histórias de usuário, o percentual ficou em 53,8%, haja vista maior número de votos também para “aprendi muito”. Somando a avaliação de “aprendi o suficiente” e “aprendi muito”, o percentual para todos os itens analisados alcançou 100%.

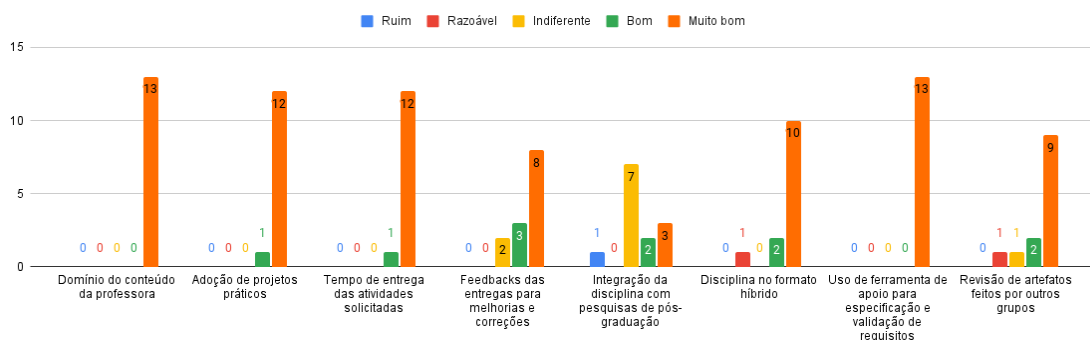


Figura 5.11: Aspectos relacionados a experiência de ensino-aprendizagem em BCC em 2021/2.

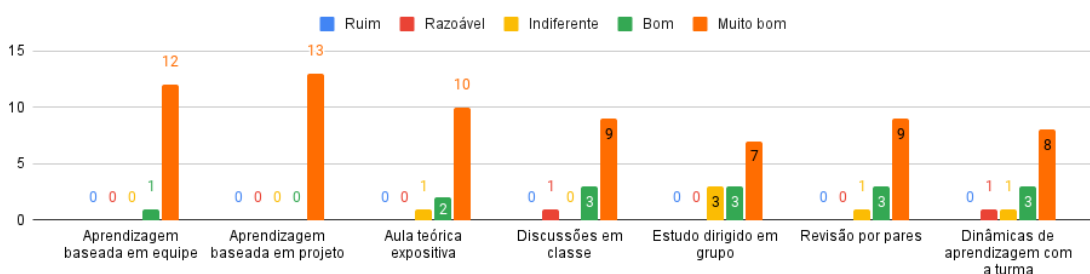


Figura 5.12: Avaliação das metodologias de ensino em BCC em 2021/2.

Na pergunta 13, os estudantes realizaram uma auto-avaliação do seu desempenho geral, sendo que 84,6% consideraram como alto ou excelente desempenho. E por fim, a última pergunta (14) tratava-se de uma questão em aberto opcional para sugestões, comentários e críticas. Foram coletadas três respostas, das quais são citadas as seguintes:

- “A experiência da matéria em geral foi excelente, as aulas e os materiais de estudo foram bem explicativos e as atividades bem didáticas. Não tive dificuldades em relação ao conteúdo.” (Estudante de BCC em 2021/2)
- “Uma das matérias que mais gostei de fazer até então e que me mostrou mais uma luz de para onde devo seguir e direcionar a minha graduação. Não tenho do que reclamar.” (Estudante de BCC em 2021/2)

Tais respostas oferecem indícios do êxito da aplicação da AP neste semestre, suscitando a necessidade de avaliação em mais edições de disciplinas para uma melhor compreensão acerca de sua potencialidade frente ao ensino de especificação e validação de requisitos de software.

2022/1

Na unidade de **especificação de requisitos**, 24 estudantes responderam a pesquisa no curso de BCC, e 16 em BES – totalizando em conjunto 40 respondentes. A seguir, a caracterização das respostas de acordo com cada curso.

Acerca da pergunta 1 do RIMMS sobre especificação, em BCC quase todos os itens foram julgados com concordância total, sendo apenas a subquestão 1.10 (*Gostei tanto das atividades que gostaria de saber mais sobre os assuntos de especificação de requisitos*), que recebeu a maior parte das respostas como “Concordo parcialmente” (aproximadamente 54,2%), como melhor apresentado na Figura 5.13. Em BES, isso não ocorreu, pois todos os itens dos construtos receberam em maioria resposta máxima (Figura 5.14).

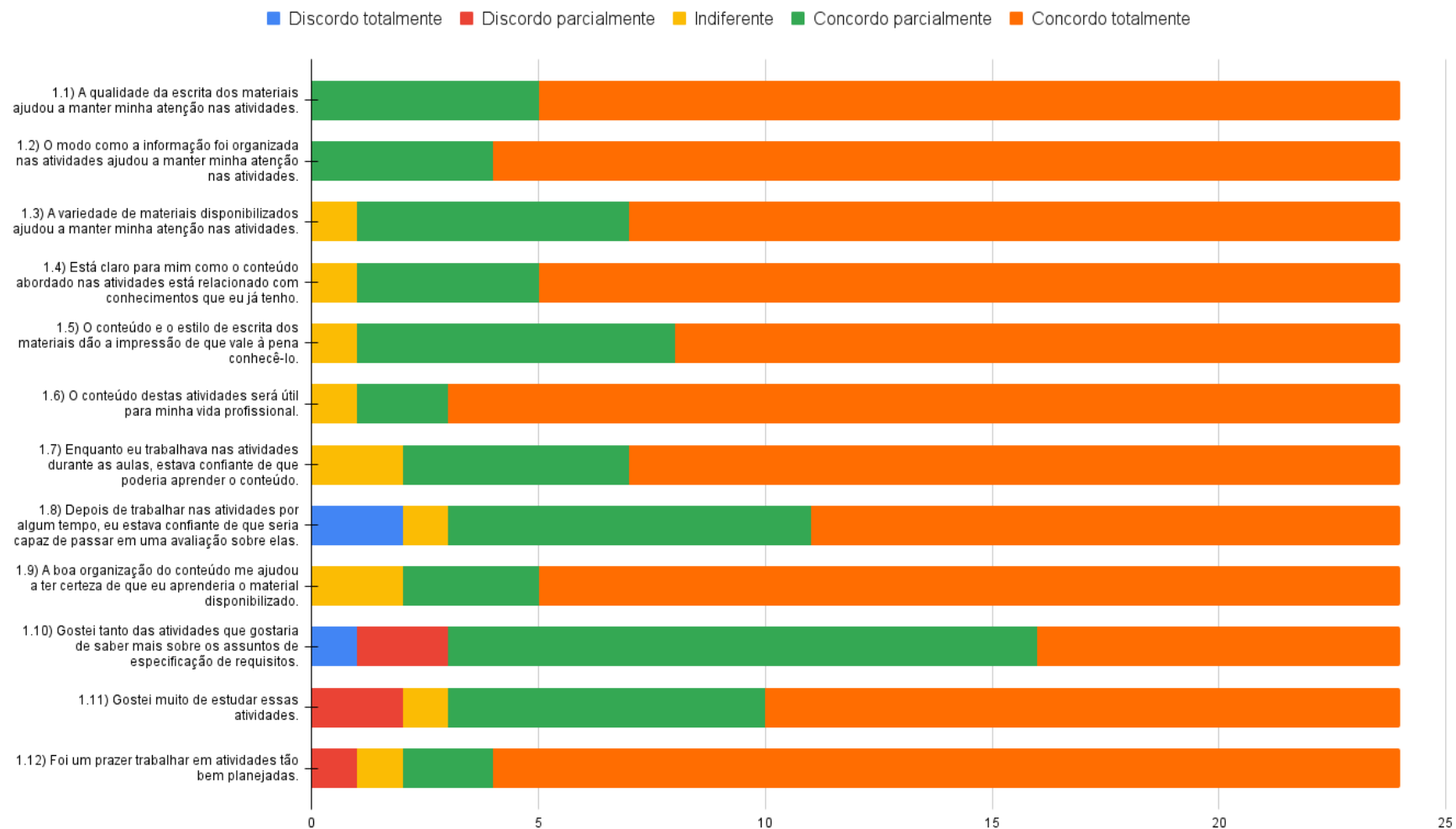


Figura 5.13: Motivação dos estudantes conforme RIMMS em BCC em 2022/1 na unidade de especificação.

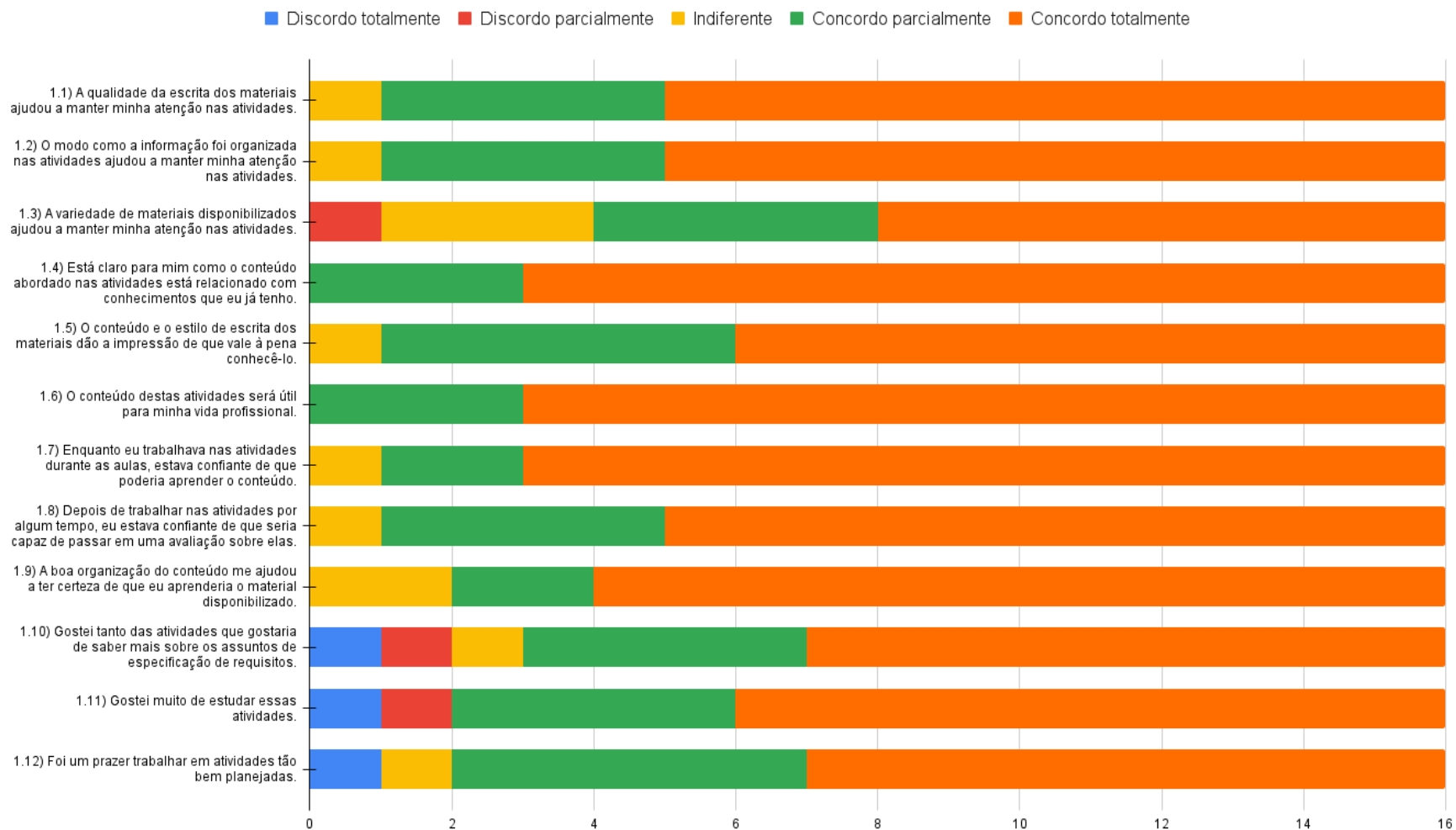


Figura 5.14: Motivação dos estudantes conforme RIMMS em BES em 2022/1 na unidade de especificação.

Assim como efetuado na edição anterior, também foram convertidas as escalas e calculados os *escores* (1 a 5) para cada uma das subquestões do RIMMS. A Tabela 5.3 apresenta os valores de média e desvio padrão no curso de BCC, enquanto para BES, os dados são visualizados na Tabela 5.4. Para o curso de BCC, a categoria “Atenção” possui média mais alta das respostas, com pequena variação do conjunto de elementos analisados. Já no curso de BES, a categoria com maior média tratou-se da “Relevância”, ao passo que a “Atenção” é que possui maior desvio padrão, e portanto, menor homogeneidade entre as respostas da amostra.

Tabela 5.3: Valores das médias para as diferentes categorias do RIMMS em BCC em 2022/1 na unidade de especificação.

| Categoria | Média | Desvio Padrão |
|------------------|--------------|----------------------|
| Atenção | 4,7639 | 0,0867 |
| Relevância | 4,7361 | 0,1049 |
| Confiança | 4,5278 | 0,2441 |
| Satisfação | 4,3750 | 0,3333 |

Tabela 5.4: Valores das médias para as diferentes categorias do RIMMS em BES em 2022/1 na unidade de especificação.

| Categoria | Média | Desvio Padrão |
|------------------|--------------|----------------------|
| Atenção | 4,4792 | 0,2526 |
| Relevância | 4,7292 | 0,1443 |
| Confiança | 4,6667 | 0,0722 |
| Satisfação | 4,2708 | 0,0722 |

Na pergunta 2, quanto a facilidade de uso das histórias de usuário, em BCC a única opção que não recebeu a maioria das respostas como “Concordo totalmente” foi acerca da facilidade para ganhar habilidade para especificar requisitos adotando esta técnica. Os estudantes afirmaram concordar parcialmente com esta assertiva, representando mais de 54% dos respondentes (Figura 5.15). Já no curso de BES, todos os itens receberam a maior parte da pontuação como “Concordo totalmente”, ou seja, foi fácil aprender, ganhar habilidade, lembrar e também especificar requisitos na forma de histórias de usuário (Figura 5.16).

A pergunta 3 questionou sobre a utilidade das histórias de usuário. Tanto em BCC quanto em BES, os discentes concordaram que facilitou especificar requisitos, foi útil, ajudou a entender melhor o escopo e que pode ser útil na prática profissional – sendo este último item com maior número de respostas em ambos os cursos, chegando a 95,8% de concordância (parcial e total) em BCC (Figura 5.17) e em 100% para BES (Figura 5.18),

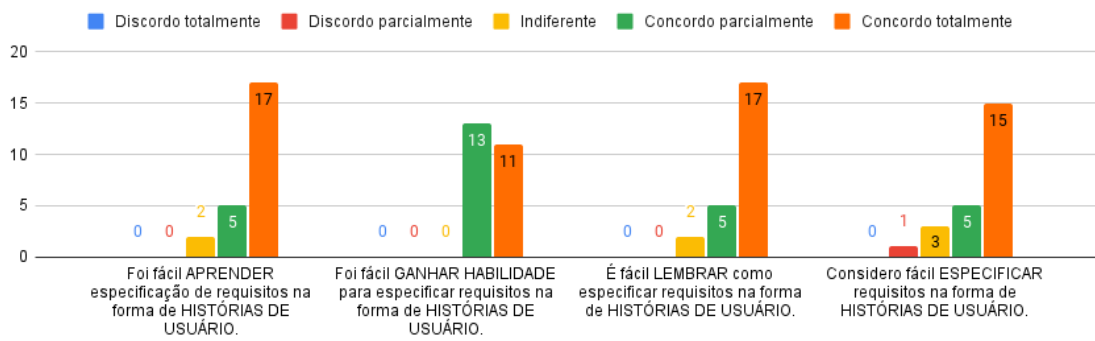


Figura 5.15: Facilidade de uso de histórias de usuário em BCC em 2022/1.

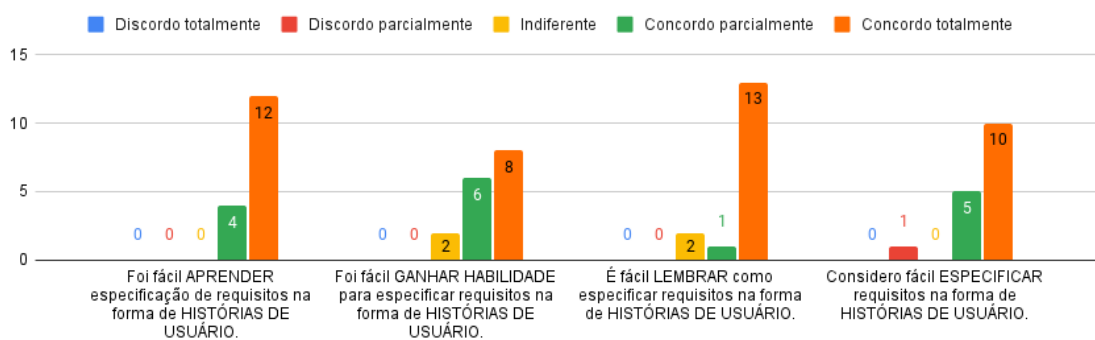


Figura 5.16: Facilidade de uso de histórias de usuário em BES em 2022/1.

demonstrando a visão percebida pelos acadêmicos sobre tal técnica de especificação ágil em meio ao mercado de trabalho.

Quanto ao grau de importância das *soft skills*, na pergunta 4 foram obtidos diferentes pontos de vista em cada curso. Os futuros cientistas da computação elencaram as três principais *soft skills* sendo: análise e solução de problemas (100%), comunicação verbal (83,3%) e planejamento (79,2%), como apresentado na Figura 5.19. Já para os futuros engenheiros de software, as três mais bem avaliadas foram: planejamento (87,5%), análise e solução de problemas e comunicação verbal (juntas com 81,2%) – apresentado na Figura 5.20. Tais percentuais foram calculados com base na resposta “Muito importante”.

Por conseguinte, a pergunta 5 visa verificar dentro da unidade de especificação, quais *soft skills* eles percebem ter sido desenvolvidas. Partindo mais uma vez das três mais bem avaliadas, em BCC lista-se trabalho em equipe (75%), revisão de trabalhos de outra pessoa (70,8%), e empatadas, comunicação verbal e análise e solução de problemas (66,7%). Estas duas últimas foram mencionadas acima quando apontaram aquelas de maior importância. No curso de BES, estiveram todas empatadas quanto ao percentual de concordância máxima (68,8%): análise e solução de problemas, entendimento de negócio,

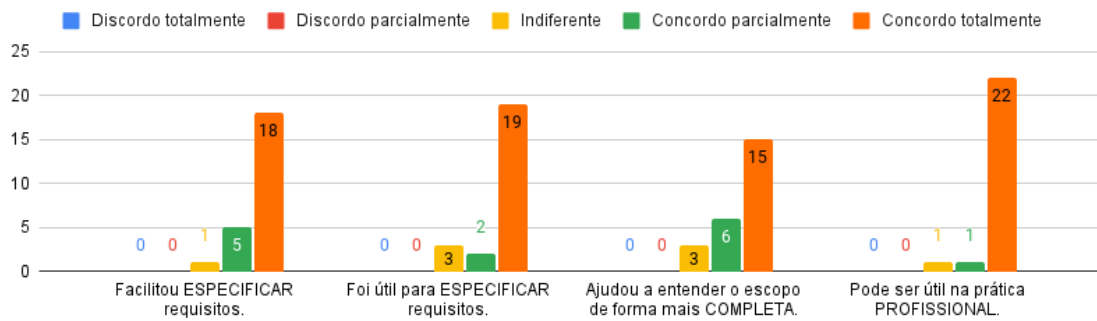


Figura 5.17: Utilidade das histórias de usuário em BCC em 2022/1.

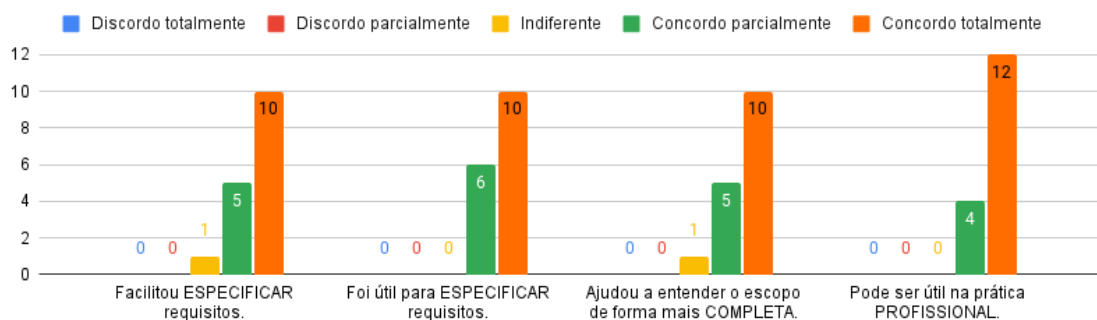


Figura 5.18: Utilidade das histórias de usuário em BES em 2022/1.

planejamento, revisão de trabalhos de outra pessoa e trabalho em equipe. As Figuras 5.21 e 5.22 apresentam as diferenciações das *soft skills* entre os cursos.

Na pergunta 6, foram avaliados diversos aspectos da experiência de ensino na unidade de especificação. Para BCC, em destaque foi apontado o uso de ferramenta de apoio para especificação de requisitos (87,5%), e em BES, domínio do conteúdo do professor (93,75%). O resultado das demais opções podem ser conferidos nas Figuras 5.23 e 5.24.

Na pergunta 7, houve uma avaliação das diferentes metodologias de ensino-aprendizagem adotadas pelo professor na unidade de especificação. Deste modo, em BCC estiveram empatadas com maior número de votos, aprendizagem baseada em projeto e discussões em classe (91,7%), como representado na Figura 5.25. Em BES, foram consideradas de maior destaque a aprendizagem baseada em projeto e dinâmicas de aprendizagem com a turma (ambas com 81,3%), vide Figura 5.26.

Em comparação com metodologias utilizadas nas disciplinas já cursadas, 70,8% dos estudantes da turma de BCC afirmaram que a metodologia é muito melhor e deveria ser aplicada em outras disciplinas do curso. No BES, 50% disseram que é boa e pode ser aplicada em outras disciplinas do curso, seguido de 43,8% que afirmaram ser muito

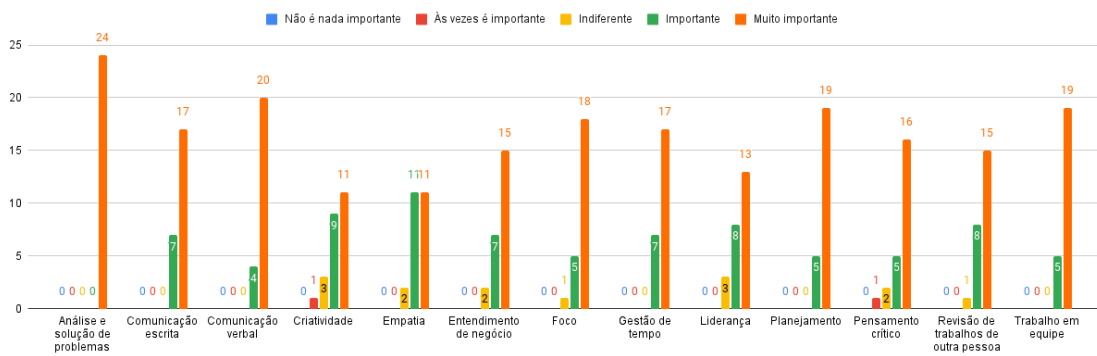


Figura 5.19: Grau de importância das *soft skills* para BCC em 2022/1 na unidade de especificação.

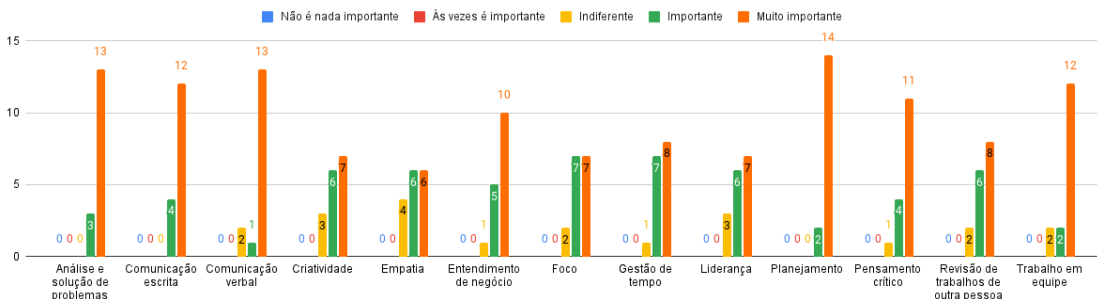


Figura 5.20: Grau de importância das *soft skills* para BES em 2022/1 na unidade de especificação.

melhor.

Na pergunta 9, foi questionado o nível de conhecimento de histórias de usuário antes de iniciar a disciplina. Metade da turma de BCC afirmou não possuir nenhum, enquanto em BES 56,3% disseram possuir conhecimento iniciante (até 1 ano). Este conhecimento foi refinado durante a disciplina, e logo, a pergunta 10 requereu a percepção dos discentes sobre o conhecimento adquirido sobre tal técnica ao final da unidade. Em BCC, 50% disseram ter aprendido muito e em BES, 50% aprenderam o suficiente. Na pergunta 11 os acadêmicos avaliaram o seu desempenho geral, que considerando alto e excelente, em BCC foi de 79,2% e em BES, 68,8%.

Na pergunta 14 foram coletadas 11 respostas sobre comentários e sugestões, sendo nove em BCC e duas em BES. As seguintes afirmações são listadas:

- “O modo de levar a aula prende a atenção do aluno por meio da prática e constante avaliação das tarefas, com intuito de melhorar o projeto de requisitos, como é feito no mercado de trabalho.” (Estudante de BCC em 2022/1 sobre especificação)

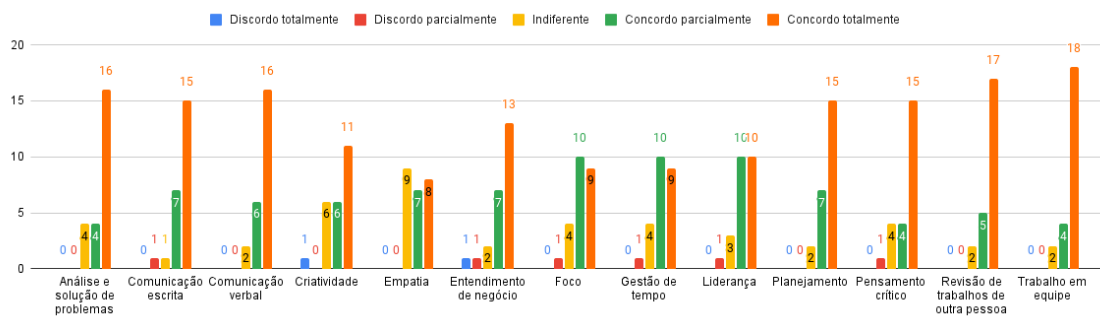


Figura 5.21: Desenvolvimento pessoal de *soft skills* em BCC em 2022/1 na unidade de especificação.

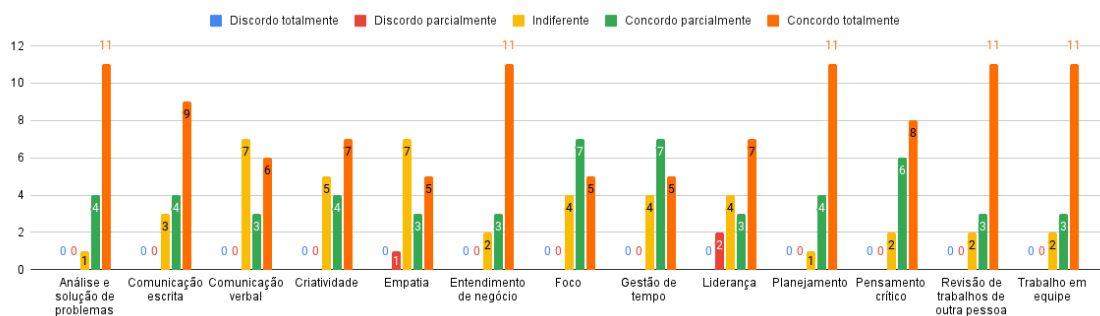


Figura 5.22: Desenvolvimento pessoal de *soft skills* em BES em 2022/1 na unidade de especificação.

- “O uso de ferramentas auxiliares como o Trello contribuem muito para o aprendizado, principalmente por quebrarem a rotina. Contudo, é necessário ver se essas ferramentas auxiliares permitem a restrição de uso de acordo com o tipo de usuário, nessa disciplina por exemplo, eu e o meu grupo suspeitamos que alguém no meio do curso editou as etiquetas do quadro do Trello, mudando as cores e nomes, fazendo com que nossas prioridades ficassem não condizentes com a realidade. Caso não tenha essa possibilidade, **EXPLICITAR** aos alunos que alterações feitas por eles impactam não somente o grupo dele mas também todos, visto que serão usadas ferramentas colaborativas.” (Estudante de BCC em 2022/1 sobre especificação)
- “Em uma aula noturna após 8 horas de trabalho é pesado o uso de certas dinâmicas em grupo e aulas com muita interação com os alunos.” (Estudante de BES em 2022/1 sobre especificação)
- “Acho que é um bom método mas depende 100% do professor, quando a aula é bem dada e por um professor motivado como é o caso dessa disciplina é um ótimo método. Porém quando o professor não é bom o método se torna extremamente

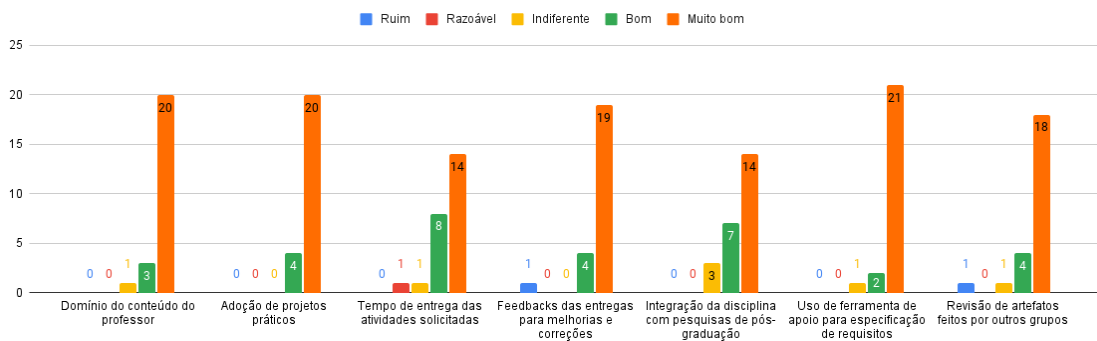


Figura 5.23: Aspectos relacionados a experiência de ensino-aprendizagem em BCC em 2022/1 na unidade de especificação.

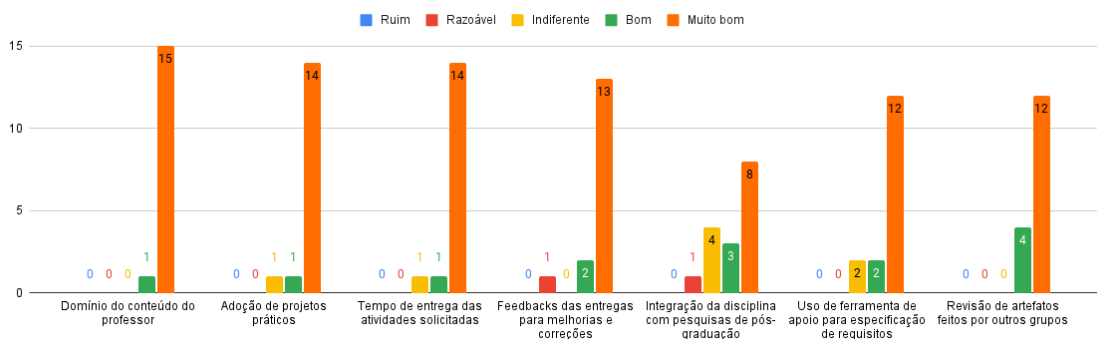


Figura 5.24: Aspectos relacionados a experiência de ensino-aprendizagem em BES em 2022/1 na unidade de especificação.

desagradável. Então a ideia é boa, mas depende.” (Estudante de BES em 2022/1 sobre especificação)

Dentre os apontamentos, as respostas dialogam com as experiências positivas propiciadas pela AP, considerando a questão do professor(a) ministrante como um fator chave para o êxito da abordagem. Outrossim, sabendo da mediação do conhecimento por meio de tecnologias digitais, não sendo a ferramenta Trello construída para fins de escrita de requisitos, os discentes também apontaram problemas quanto ao uso por não bloquear alterações, dado que todos possuem permissão para realizar modificações no quadro.

Já na unidade de **validação de requisitos**, 46 respostas foram coletadas: 26 dos estudantes de BCC e 21 de BES. As mesmas perguntas foram aplicadas agora na parte de validação, possibilitando visões distintas das unidades, como descrito a seguir.

Na pergunta 1 questionou-se acerca da motivação dos discentes ao participar da unidade de validação. Tal qual como aconteceu para BCC em especificação, a subquestão 1.10 recebeu maior número de respostas sobre “Concordar parcialmente”, enquanto os demais itens obtiveram em maioria concordância máxima (Figura 5.27). Já no curso de

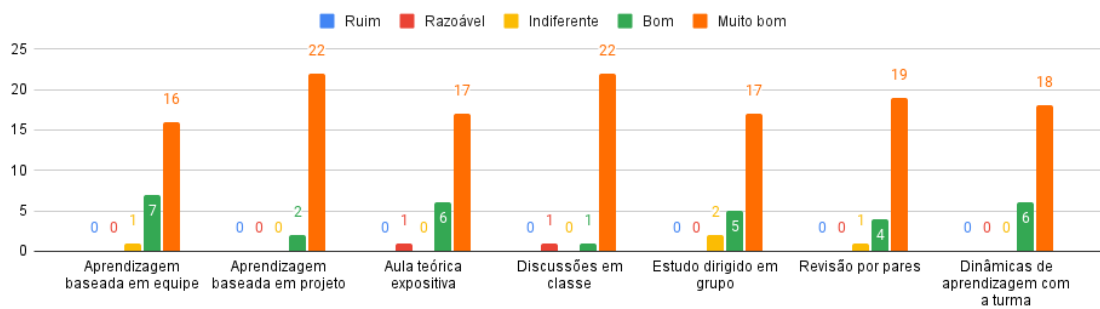


Figura 5.25: Avaliação das metodologias de ensino em BCC em 2022/1 na unidade de especificação.

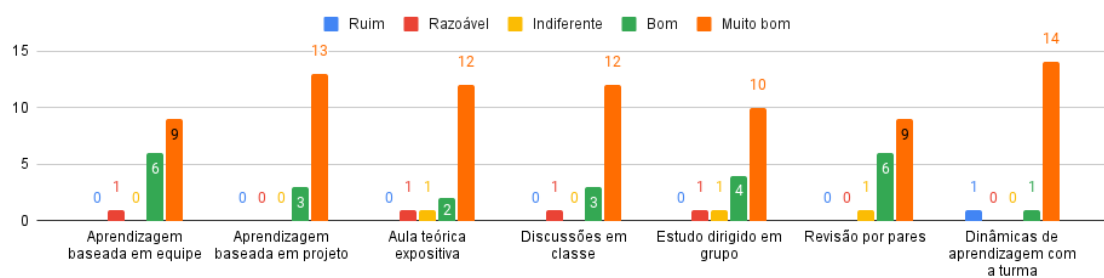


Figura 5.26: Avaliação das metodologias de ensino em BES em 2022/1 na unidade de especificação.

BES, todos os construtos receberam, por maior parte dos respondentes, concordância total diante dos aspectos analisados, como representado na Figura 5.28.

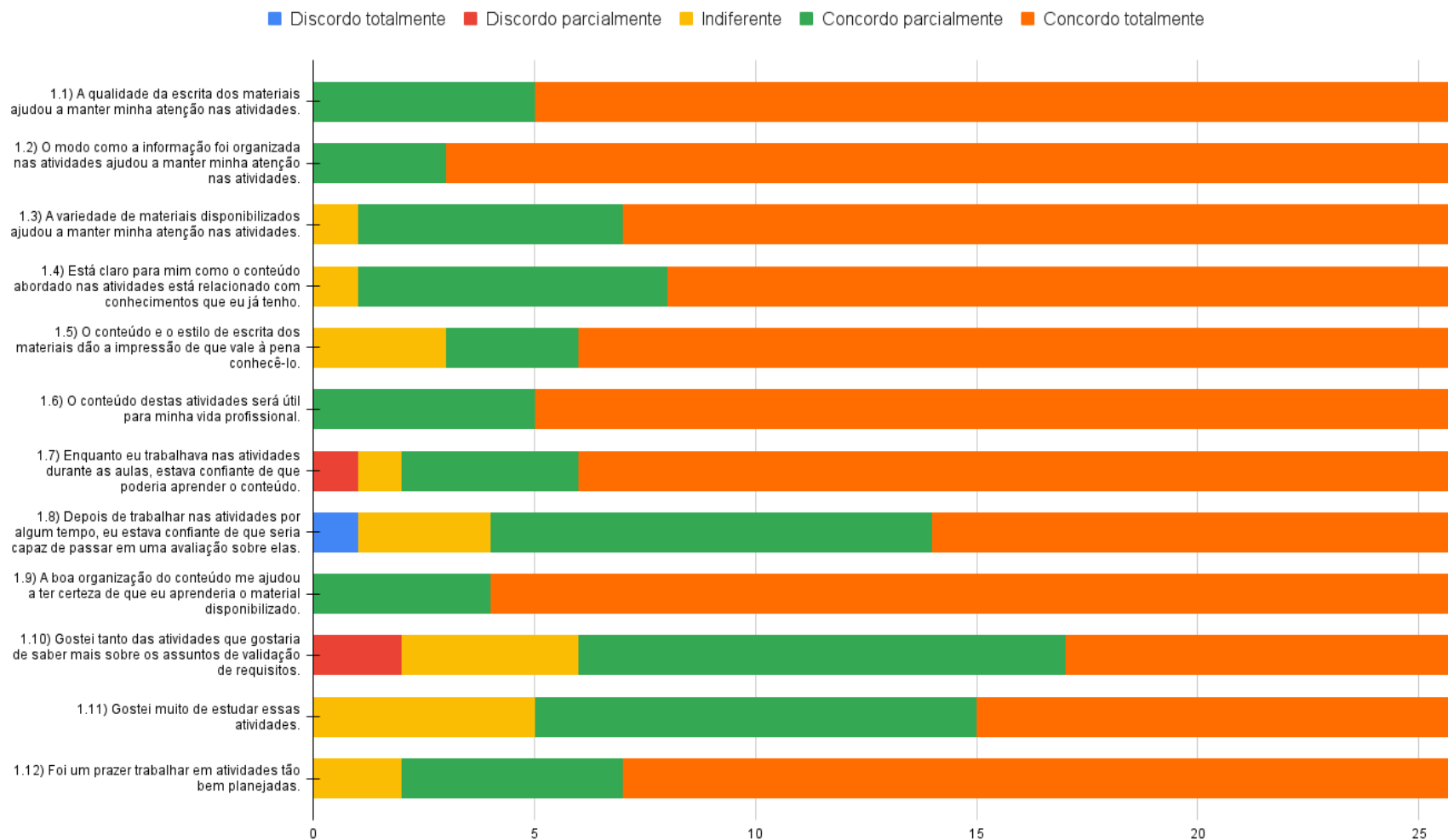


Figura 5.27: Motivação dos estudantes conforme RIMMS em BCC em 2022/1 na unidade de validação.

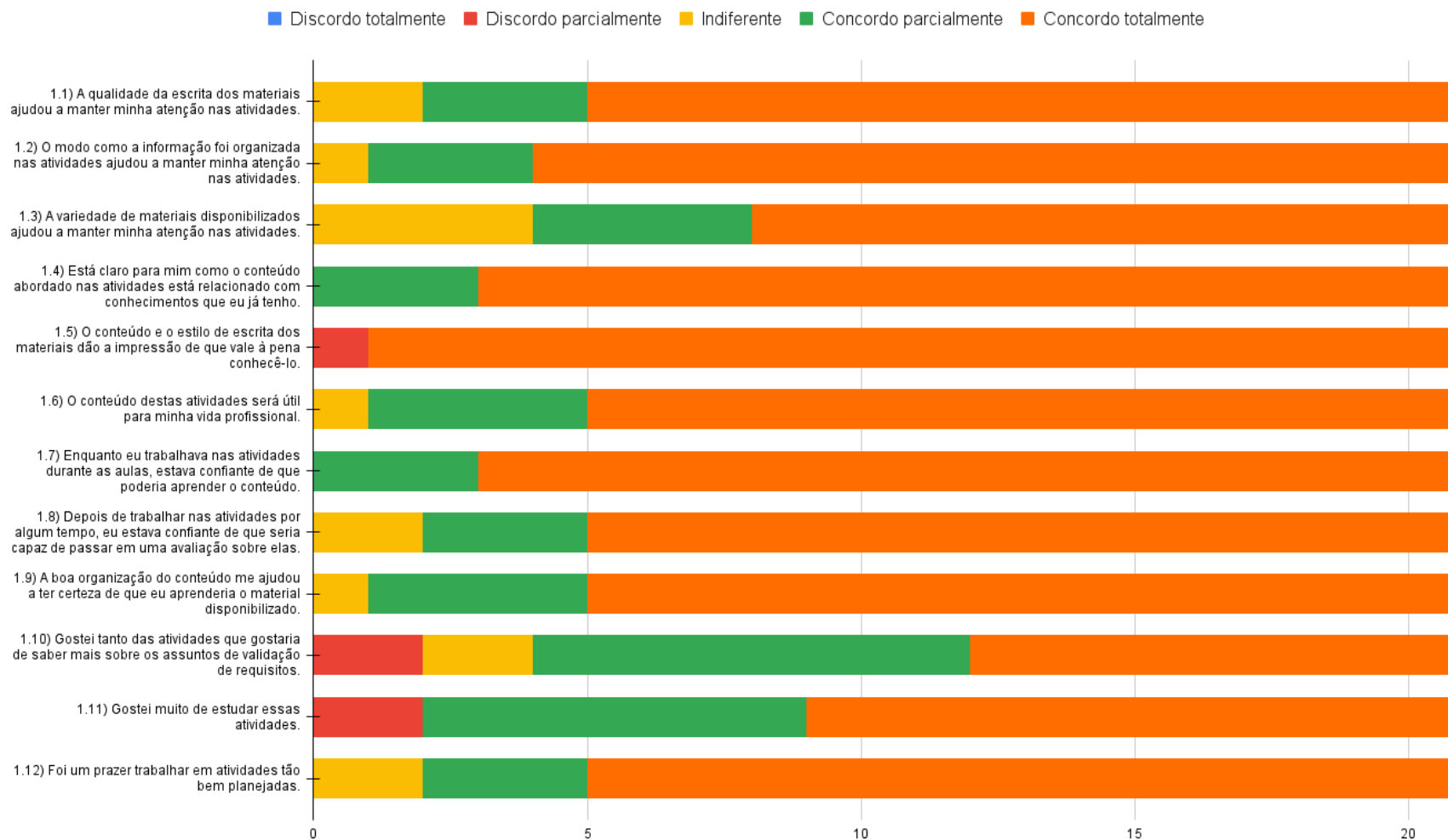


Figura 5.28: Motivação dos estudantes conforme RIMMS em BES em 2022/1 na unidade de validação.

Para averiguar as categorias do modelo ARCS, foram calculadas as médias de cada uma delas segundo a conversão em *scores* de 1 a 5. Desta maneira, na unidade de validação, “Atenção” e “Relevância” obtiveram valores mais altos de média no curso de BCC (Tabela 5.5), enquanto para BES, as duas com valores mais altos foram “Relevância” e “Confiança” (Tabela 5.6). Em ambos os cursos, é perceptível que “Satisfação” obteve os menores índices, com maior desvio padrão que as demais dimensões, ou seja, menor homogeneidade da amostra.

Tabela 5.5: Valores das médias para as diferentes categorias do RIMMS em BCC em 2022/1 na unidade de validação.

| Categoria | Média | Desvio Padrão |
|------------------|--------------|----------------------|
| Atenção | 4,7949 | 0,0968 |
| Relevância | 4,7051 | 0,0888 |
| Confiança | 4,5769 | 0,3148 |
| Satisfação | 4,3077 | 0,3148 |

Tabela 5.6: Valores das médias para as diferentes categorias do RIMMS em BES em 2022/1 na unidade de validação.

| Categoria | Média | Desvio Padrão |
|------------------|--------------|----------------------|
| Atenção | 4,6190 | 0,1717 |
| Relevância | 4,8095 | 0,0825 |
| Confiança | 4,7460 | 0,0991 |
| Satisfação | 4,3968 | 0,2623 |

Na pergunta 2, ambos os cursos concordaram totalmente acerca de todas as opções de facilidade de uso de cenários de teste de aceitação. Logo, foi fácil aprender, ganhar habilidade, lembrar e validar requisitos na forma de cenários de teste. Para BCC, os dois primeiros itens foram melhores avaliados (aprender e ganhar habilidade) com cerca de 96,2% de concordância (parcial e totalmente), vide Figura 5.29. Enquanto para BES, o terceiro item recebeu número de respostas mais alto (fácil lembrar) com 100% de concordância (parcial e totalmente), assim como melhor detalhado na Figura 5.30.

Na pergunta 3, sobre a utilidade dos cenários, repetiu-se o mesmo comportamento da questão anterior de maioria das respostas com concordância total. Os estudantes dos dois cursos ressaltaram que o emprego de cenários facilitou validar requisitos, foi útil, ajudou a complementar a escrita dos requisitos como histórias de usuário e que pode ser útil na prática profissional. Tanto para BCC quanto para BES destaca-se a questão da utilidade no âmbito profissional, respectivamente, com 96,2% e 90,5%, assim como apresentado nas Figuras 5.31 e 5.32.

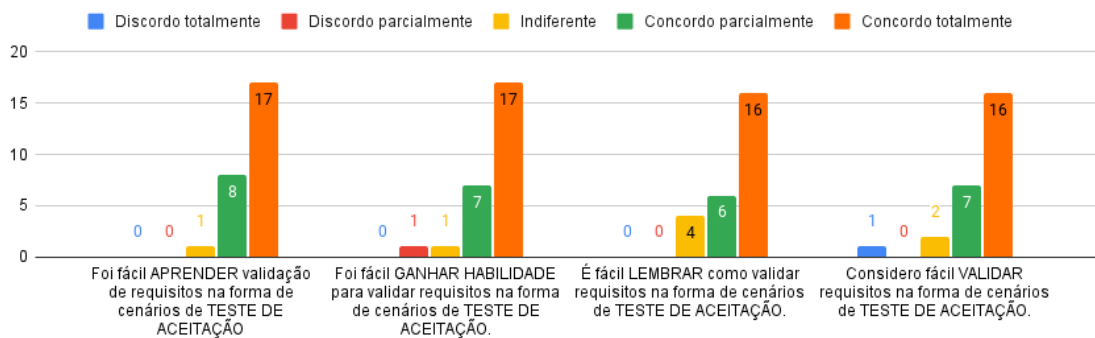


Figura 5.29: Facilidade de uso de cenários de teste de aceitação em BCC em 2022/1.

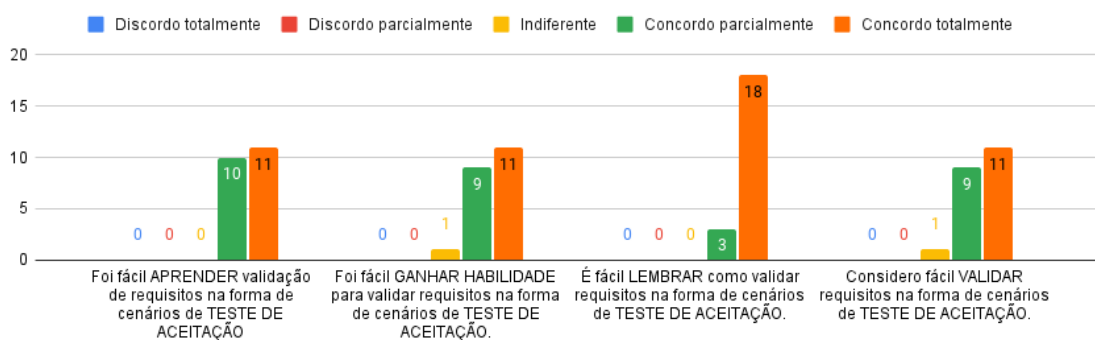


Figura 5.30: Facilidade de uso de cenários de teste de aceitação em BES em 2022/1.

Na pergunta 4, que tratou da importância das *soft skills* na visão dos estudantes no contexto de validação de requisitos, BCC e BES listaram em comum como as duas mais votadas, planejamento e análise e solução de problemas, variando entre 85 e 90% de aprovação máxima. Sob outra perspectiva, empatia foi a *soft skill* com maiores apontamentos de indiferença ou concordância parcial também nos dois cursos citados, evidenciado nas Figuras 5.33 e 5.34.

Já ao serem indagados sobre aquelas *soft skills* por eles desenvolvidas na unidade de validação, os acadêmicos acabaram apontando novas *skills* na pergunta 5. Mais uma vez em consonância, os cursos citaram de modo similar, revisão de trabalhos de outra pessoa e trabalho em equipe – sendo estas as duas mais bem rankeadas. A exemplo disso, o trabalho em equipe no curso de BES chegou a um percentual de 85,7%. Em detalhes, a Figura 5.35 traz os dados de BCC e a Figura 5.36, para BES.

Na pergunta 6, em relação a experiência de ensino na unidade de validação, novamente os cursos acabaram possuindo a mesma visão. Os dois itens mais bem avaliados foram domínio do conteúdo do professor e *feedbacks* das entregas para melhorias e correções. Em BCC, tais opções obtiveram percentuais, respectivamente, de 92,3% e 84,6% (Figura 5.37). Já em BES, estiveram empatadas com aprovação máxima de 95,2%, tal

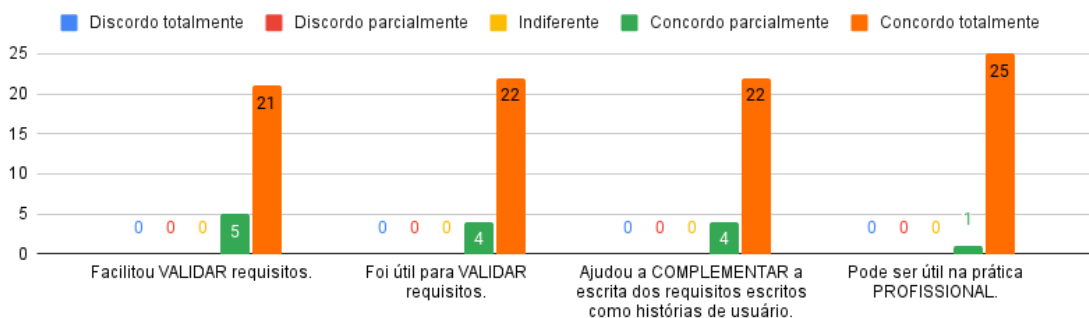


Figura 5.31: Utilidade dos cenários de teste de aceitação em BCC em 2022/1.

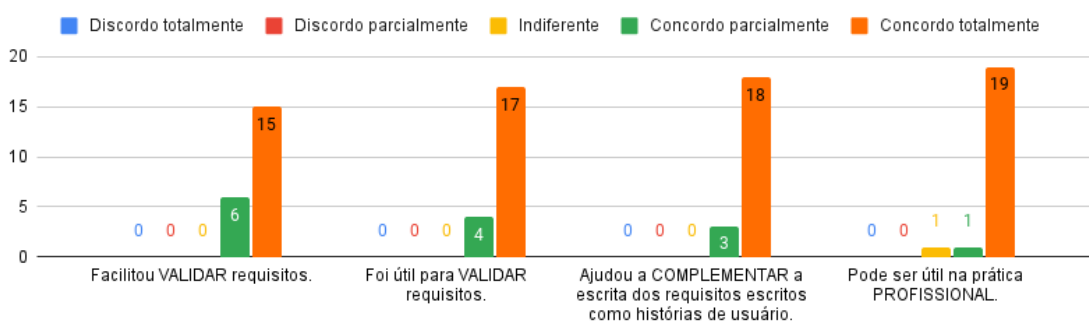


Figura 5.32: Utilidade dos cenários de teste de aceitação em BES em 2022/1.

como pode ser visualizado na Figura 5.38).

A pergunta 7 solicitou que os discentes pudessem avaliar as metodologias de ensino-aprendizagem adotadas. A de maior destaque em BCC e BES se tratou da metodologia ativa de aprendizagem baseada em projeto, com percentual acima de 85% de aprovação máxima para os dois cursos. Não obstante, também receberam boa avaliação aprendizagem baseada em equipe e dinâmicas de aprendizagem com a turma. Os demais itens avaliados são apresentados nas Figuras 5.39 e 5.40.

Ao efetuar um comparativo com outras metodologias de demais disciplinas do curso (pergunta 8), tanto BCC quanto BES afirmaram, em maioria, que esta é muito melhor e deveria ser aplicada em outras disciplinas. Os percentuais oscilaram entre 61,5% e 66,7%, respectivamente, para BCC e BES. Apenas no curso de BES, um estudante (4,8%) disse preferir a forma tradicional, em que o professor apenas apresenta conteúdos. Nos dois casos, ninguém afirmou que esta metodologia precisa de aprimoramento.

Na pergunta 9, que requer o nível de conhecimento sobre cenários de teste de aceitação antes de iniciar a disciplina, esta proveu indícios que mais da metade dos estudantes de BES (52,4%) possuíam conhecimento iniciante (até 1 ano), enquanto nos discentes de BCC ainda havia vários com nenhum conhecimento sobre, ou similarmente,

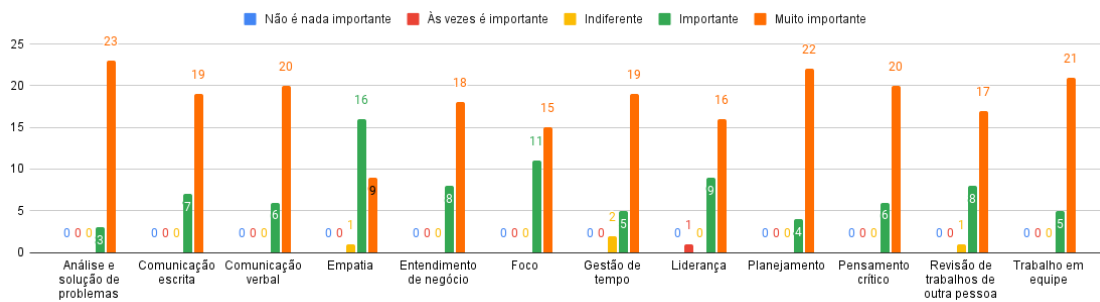


Figura 5.33: Grau de importância das *soft skills* para BCC em 2022/1 na unidade de validação.

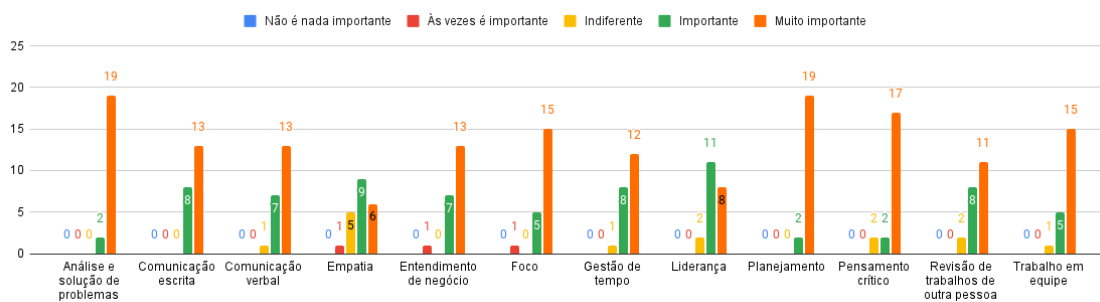


Figura 5.34: Grau de importância das *soft skills* para BES em 2022/1 na unidade de validação.

classificados como iniciantes – ambos empatados com 42,3%. Já ao finalizar a disciplina, os discentes julgaram ter aprendido o suficiente sobre cenários de teste de aceitação, para BCC em torno de 53,8% e para BES, 52,4%. O restante dos demais acadêmicos afirmaram ter aprendido muito, não havendo nenhuma resposta indiferente ou negativa.

Considerando os tópicos trabalhados, a pergunta 11 solicitou a avaliação do desempenho geral na unidade de validação. Em BCC e BES, considerando alto e excelente desempenho, respectivamente, atingiram o percentual de 80,7% e 76,1%. Os demais respondentes encaixaram-se em desempenho mediano, sendo que nenhum deles informou desempenho insuficiente e/ou baixo desempenho.

A última pergunta (12) foi de caráter opcional e aberta, recolhendo comentários dos discentes, a exemplo de sugestões. Houve 15 posicionamentos, sendo cinco de BCC e 10 de BES, sendo os seguintes listados:

- “Foi excelente a maneira em que os dois conduziram a matéria. De uma forma diferente mas super proveitosa e dinâmica. Acredito que ao abandonarem o sistema arcaico de provas, que não agrega em nada e apenas verifica se você é bom em decorar, já é mais que um grande ponto positivo. Espero encontra-los em matérias

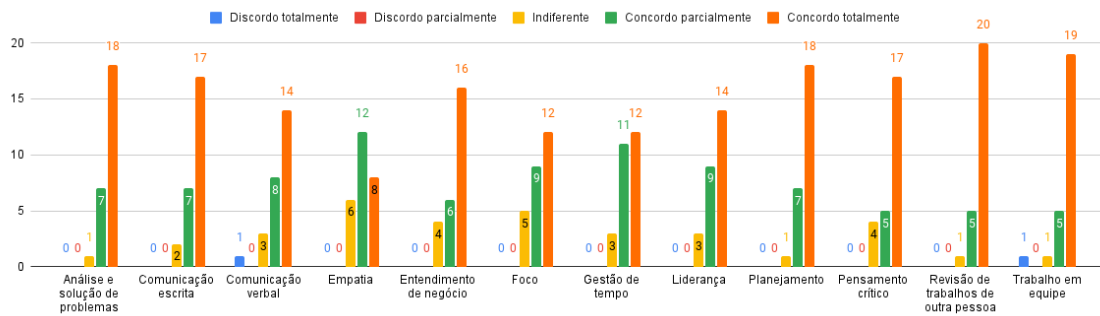


Figura 5.35: Desenvolvimento pessoal de *soft skills* em BCC em 2022/1 na unidade de validação.

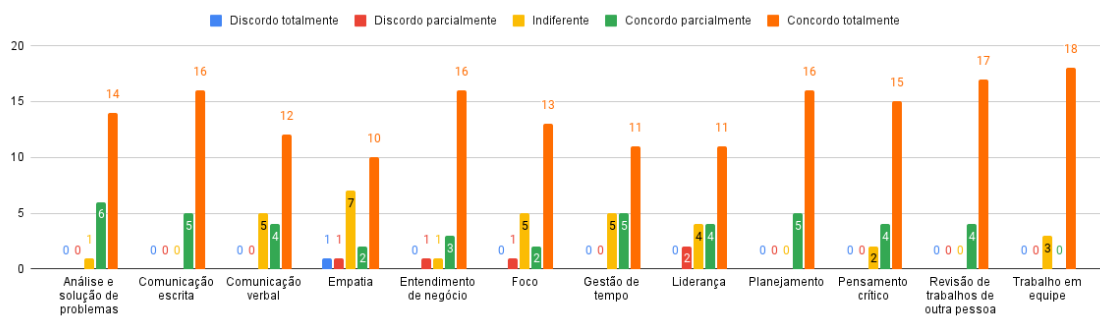


Figura 5.36: Desenvolvimento pessoal de *soft skills* em BES em 2022/1 na unidade de validação.

futuras. :)” (Estudante de BCC em 2022/1 sobre validação)

- “Ótima didática e forma de aula. Prende a atenção e mantém o foco com os *feedbacks* dados.” (Estudante de BCC em 2022/1 sobre validação)
- “Um grande ponto positivo foram os *feedbacks* contínuos e a postagem de notas de forma rápida. Poucos professores fazem isso.” (Estudante de BES em 2022/1 sobre validação)
- “Gostei muito da abordagem de ter trabalhos práticos que dão sentido aos estudos teóricos, mas, não gosto muito da execução das avaliações entre as equipes.” (Estudante de BES em 2022/1 sobre validação)

As respostas subjetivas encontram-se em consonância com demais respostas anteriores, ao destacar a didática e a forma com que professor e monitora conduziram a disciplina, para além dos moldes tradicionais. Todavia, a avaliação em equipe foi apontada por um dos discentes como um fator de desagrado, o que nos faz refletir que os próprios estudantes não são acostumados a sentirem responsáveis pelo todo, sempre atuando em uma perspectiva mais individualista – o que pode ter impacto em sua futura atuação profissional.

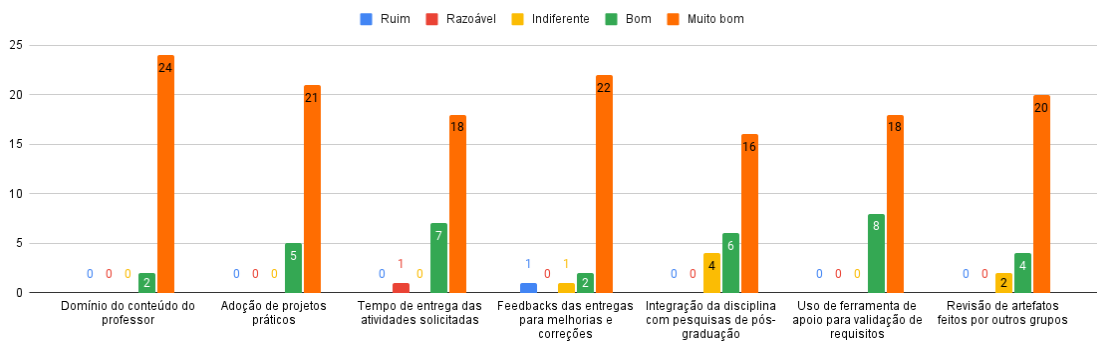


Figura 5.37: Aspectos relacionados a experiência de ensino-aprendizagem em BCC em 2022/1 na unidade de validação.

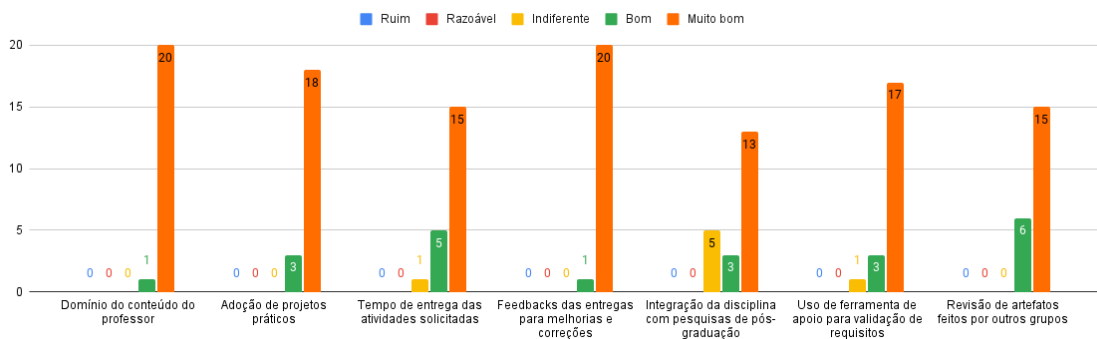


Figura 5.38: Aspectos relacionados a experiência de ensino-aprendizagem em BES em 2022/1 na unidade de validação.

2022/2

Participaram desta *survey* os discentes do curso de BCC, de modo que na unidade de **especificação de requisitos** foram obtidas 36 respostas. Sendo assim, a pergunta 1 realizou questionamentos que envolvem a motivação dos estudantes, conforme os construtos do RIMMS. Os itens 1.10 (*Gostei tanto das atividades que gostaria de saber mais sobre os assuntos de especificação de requisitos*) e 1.11 (*Gostei muito de estudar essas atividades*) foram os únicos que não receberam em maioria concordância máxima. Em contrabalanço, os itens melhor avaliados foram 1.4 (*Está claro para mim como o conteúdo abordado nas atividades está relacionado com conhecimentos que eu já tenho*) e 1.7 (*Enquanto eu trabalhava nas atividades durante as aulas, estava confiante de que poderia aprender o conteúdo*), respectivamente, que receberam 80,6% e 77,8% de aprovação com concordância total, como melhor detalhado na Figura 5.41.

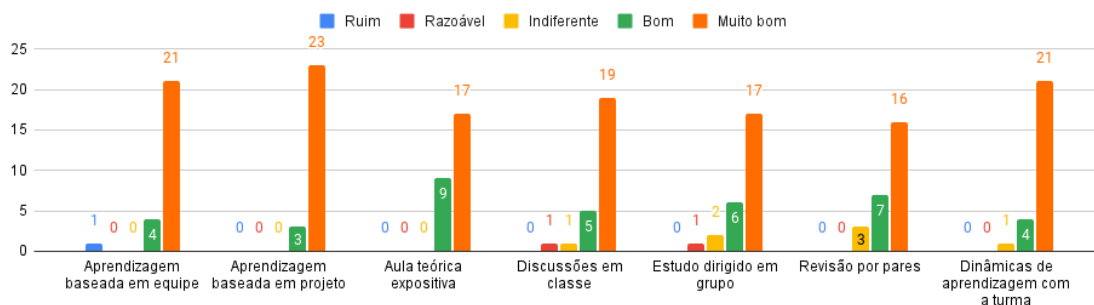


Figura 5.39: Avaliação das metodologias de ensino em BCC em 2022/1 na unidade de validação.

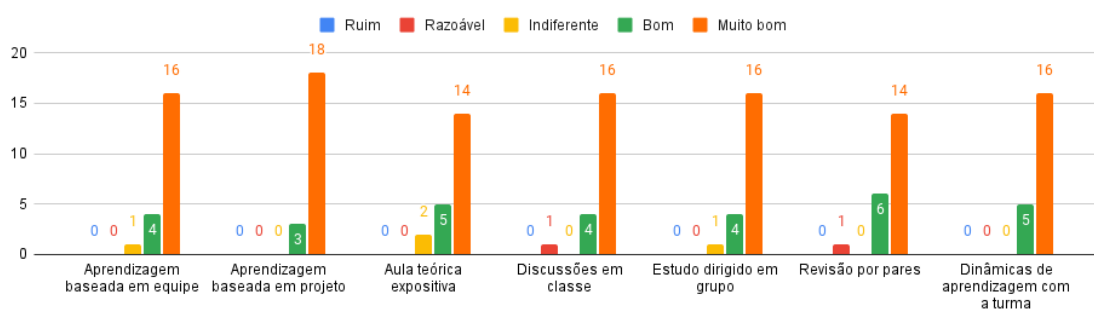


Figura 5.40: Avaliação das metodologias de ensino em BES em 2022/1 na unidade de validação.

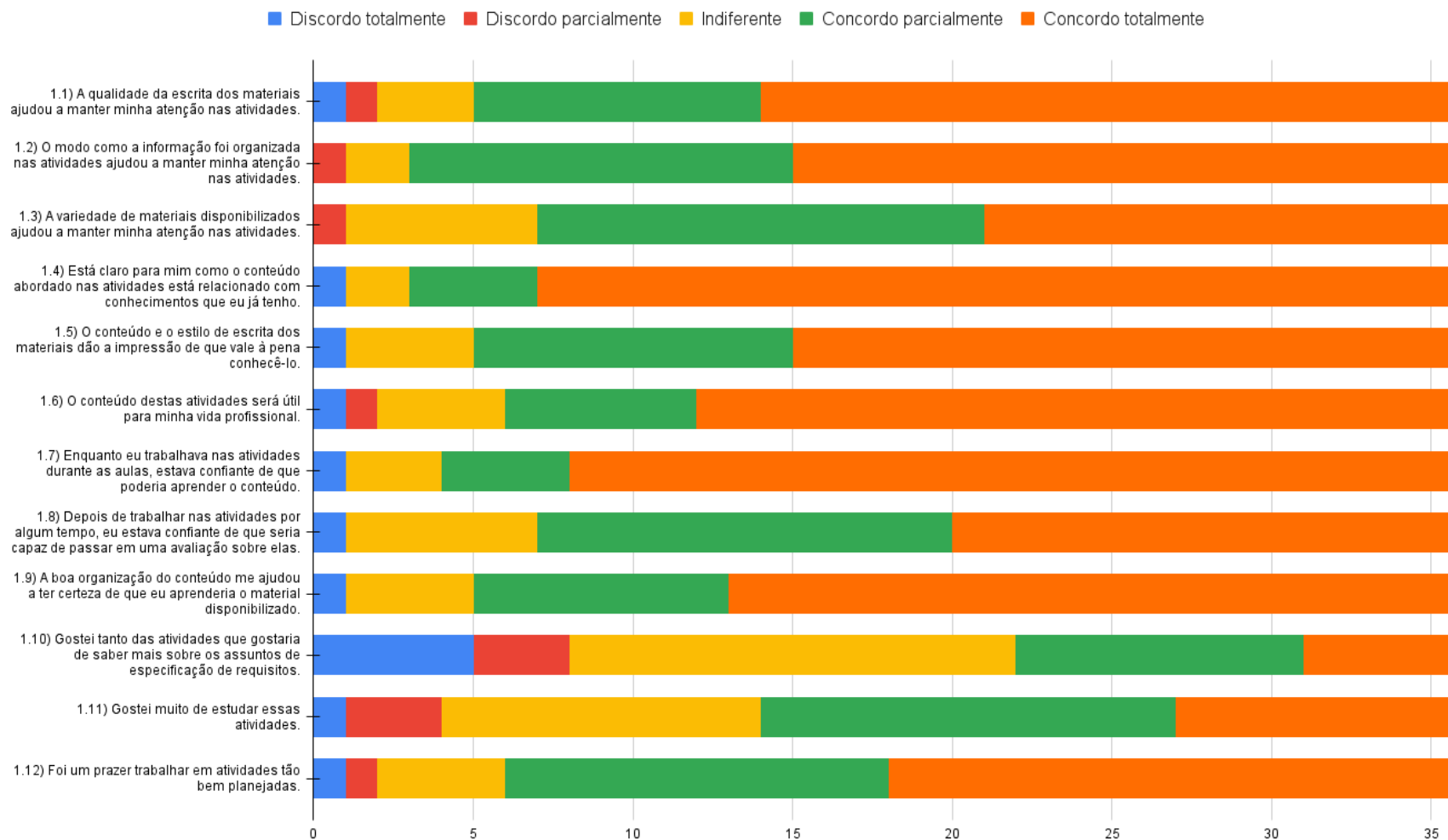


Figura 5.41: Motivação dos estudantes conforme RIMMS em BCC em 2022/2 na unidade de especificação.

Mais uma vez, foram calculados os valores das médias para as categorias do ARCS, considerando *scores* de 1 a 5, sendo (1) Discordo totalmente e (5) Concordo totalmente. A Tabela 5.7 traz tais índices, demonstrando que o quesito “Satisfação” foi o pior avaliado (inclusive entre todas as edições anteriores), com um desvio padrão que indica alta variabilidade do conjunto amostral.

Tabela 5.7: Valores das médias para as diferentes categorias do RIMMS em BCC em 2022/2 na unidade de especificação.

| Categoria | Média | Desvio Padrão |
|------------------|--------------|----------------------|
| Atenção | 4,3519 | 0,1425 |
| Relevância | 4,4907 | 0,1530 |
| Confiança | 4,4167 | 0,2097 |
| Satisfação | 3,7130 | 0,5417 |

Na pergunta 2, sobre facilidade de uso das histórias de usuário, os discentes afirmaram ser fácil aprender, ganhar habilidade, lembrar e especificar requisitos usando este formato. Destes, o item mais bem avaliado foi a facilidade de aprendizado, com 97,2% de concordância total ou parcial, vide Figura 5.42.

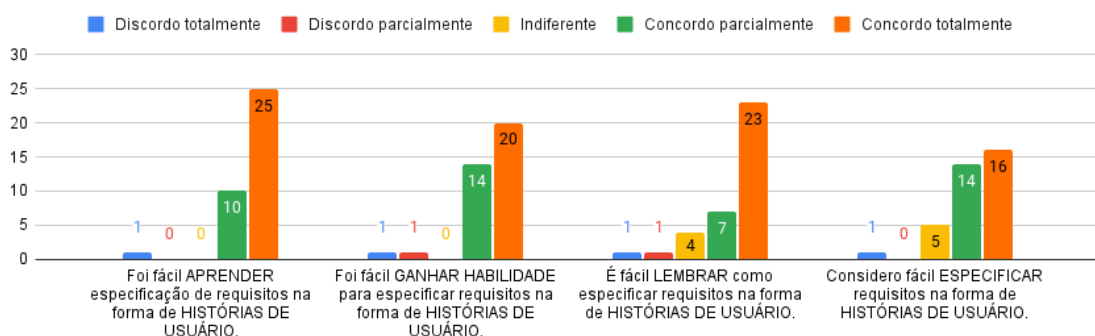


Figura 5.42: Facilidade de uso de histórias de usuário em BCC em 2022/2.

Já na pergunta 3, as histórias de usuário foram avaliadas no âmbito de utilidade. Foi percebido que facilitou especificar requisitos, foi útil para especificação, ajudou a entender o escopo de modo completo e também, que pode ser útil na prática profissional – sendo este último item como o mais bem avaliado, também com 97,2% de concordância total ou parcial. Ressalta-se que houve ao menos uma resposta para cada item que discordava totalmente sobre as assertivas, como apresentado na Figura 5.43.

Na pergunta 4, verificou-se a percepção das *soft skills* importantes ao se praticar a especificação de requisitos. A melhor avaliada se tratou de análise e solução de problemas, com 86,1% de concordância máxima, como demonstrado na Figura 5.44. Já na pergunta 5, os acadêmicos foram questionados sobre aquelas *soft skills* neles desenvolvidas, sendo as

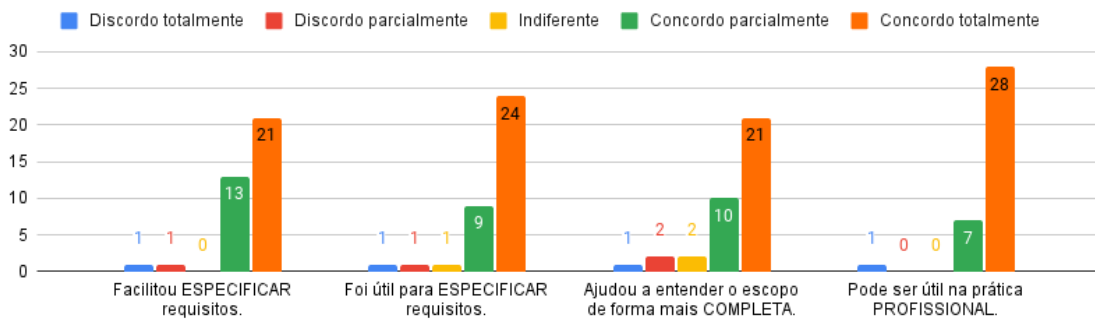


Figura 5.43: Utilidade das histórias de usuário em BCC em 2022/2.

principais citadas: planejamento, entendimento de negócio e trabalho em equipe (Figura 5.45) – de maneira que planejamento chegou a um percentual de 91,7% de concordância parcial ou total.

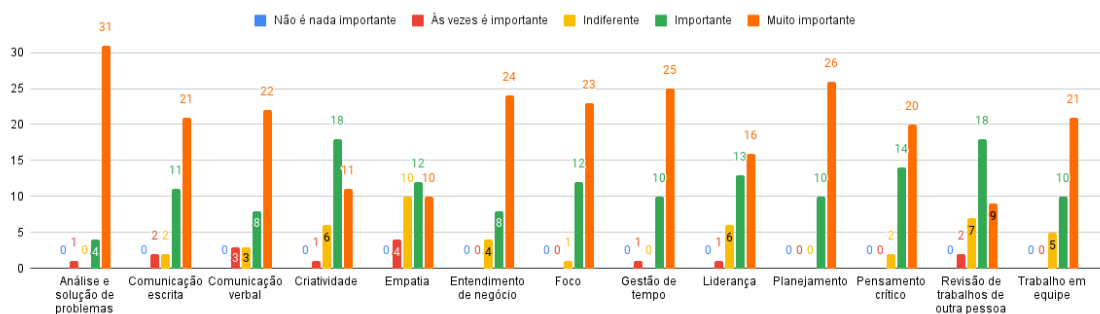


Figura 5.44: Grau de importância das *soft skills* para BCC em 2022/2 na unidade de especificação.

Na pergunta 6, diversos aspectos da experiência de ensino foram avaliados. A Figura 5.46 apresenta os resultados obtidos, sendo perceptível a concordância acerca do domínio do conteúdo do professor (86,1%) e a adoção de projetos práticos (83,3%), enquanto 50% dos discentes consideraram-se indiferentes à integração da disciplina com pesquisas de mestrado.

Na pergunta 7, as distintas metodologias foram passíveis de avaliação, resultando em aprendizagem baseada em projeto como a mais bem rankeada, com cerca de 94,4% de concordância parcial ou total, seguida de dinâmicas de aprendizagem com a turma (83,3%). A aula teórica expositiva foi a que recebeu a pior avaliação, vide Figura 5.47.

A pergunta 8 questionou como os estudantes comparavam a presente metodologia com outras empregadas em demais disciplinas. Metade dos respondentes (50%) afirmaram que é boa e pode ser aplicada em outras disciplinas, enquanto 47,2% disseram ser muito melhor e que deveria ser replicada. As demais respostas (2,8%) foram indife-

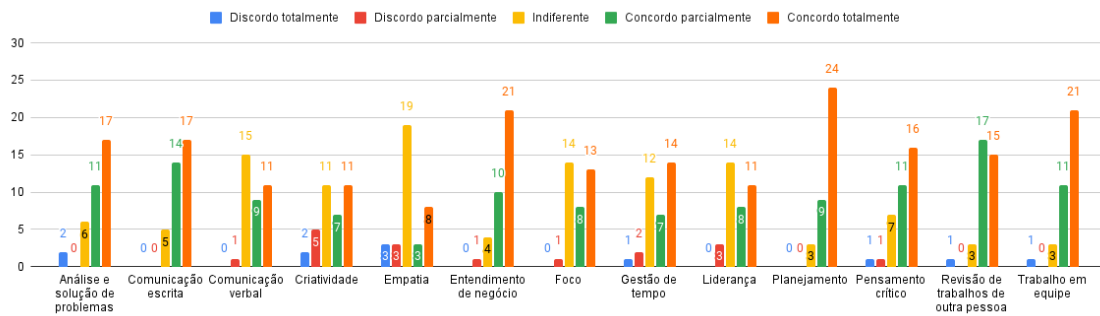


Figura 5.45: Desenvolvimento pessoal de *soft skills* em BCC em 2022/2 na unidade de especificação.

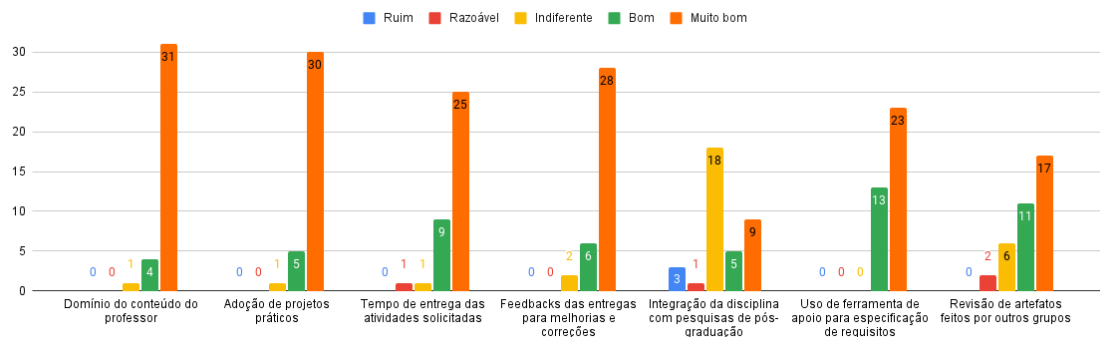


Figura 5.46: Aspectos relacionados a experiência de ensino-aprendizagem em BES em 2022/2 na unidade de especificação.

rentes (nem melhor nem pior que outras metodologias), de modo que não houve nenhuma resposta negativa.

Acerca do nível de conhecimento em histórias de usuário antes de iniciar a disciplina (pergunta 9), boa parte da turma enquadrava-se como iniciante – até 1 ano (55,5%), seguido de nenhum conhecimento (30,6%) e posteriormente, intermediário – até 3 anos (11,1%). Houve apenas uma resposta para conhecimento avançado (até 5 anos), o que representou 2,8%.

Na pergunta 10, os discentes refletiram com relação ao conhecimento sobre histórias de usuário ao finalizar a unidade de especificação. Cerca de 97,2% afirmaram ter aprendido o suficiente ou aprendido muito. Apenas um estudante (2,8%) informou não estar decidido. Por fim, a questão 11 solicitou o desempenho geral dos acadêmicos, que em maioria julgaram como alto desempenho (50%) ou desempenho mediano (36,1%). Apenas 11,1% afirmaram possuir alto desempenho, enquanto 2,8% apontaram desempenho insuficiente.

Não obstante, a pergunta 12 de caráter não obrigatório para possíveis comentá-

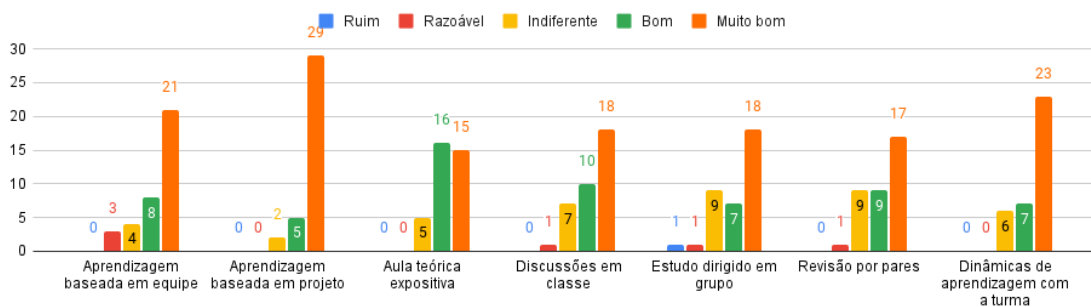


Figura 5.47: Avaliação das metodologias de ensino em BCC em 2022/2 na unidade de especificação.

rios e sugestões, acarretou em 11 respostas, sendo as seguintes citadas:

- “Às vezes o grande número de entregas entra em conflito com outras disciplinas, principalmente em época de provas de outras disciplinas.” (Estudante de BCC em 2022/2 sobre especificação)
- “A metodologia adotada é muito boa, faz um tempo que estou completamente desanimado e cansado da faculdade, e a aula é muito prática e animada, ajudando muito no aprendizado, ficaria feliz se os outros professores do curso adotassem modalidades semelhantes. Por último gostaria de parabenizar o excelente trabalho dos professores.” (Estudante de BCC em 2022/2 sobre especificação)

Por meio das respostas, percepções também sobre a motivação dos estudantes quando ao curso e universidade foram relatadas, o que demonstra a importância e necessidade de preocupação com experiências de ensino diferentes das tradicionais. Ao mesmo tempo, a questão do número de entregas também foi pontuado, o que era esperado, dado o caráter prático da disciplina e de suas entregas evolutivas, inclusive na unidade de especificação.

Na unidade de **validação de requisitos**, 30 estudantes responderam ao formulário de avaliação. Os resultados são apresentados a seguir.

Na pergunta 1 foi averiguado o nível de motivação dos acadêmicos acerca de validação dentro das assertivas do RIMMS. Dentre os itens da escala, “Concordo totalmente” obteve o maior número de respostas para todos os itens – em uma avaliação individual. Todavia, como evidenciado na Figura 5.48, os itens 1.10 (*Gostei tanto das atividades que gostaria de saber mais sobre os assuntos de validação de requisitos*) e 1.11 (*Gostei muito de estudar essas atividades*) possuíram grande variação nas demais opções da Escala Likert, que no somatório do todo, representaram mais respostas do que a concordância máxima.



Figura 5.48: Motivação dos estudantes conforme RIMMS em BCC em 2022/2 na unidade de validação.

A Tabela 5.8 traz as médias e valores de desvio padrão calculados com base em um *score* convertido das respostas. Tal como aconteceu na unidade de especificação, a categoria “Satisfação” possuiu menores índices, com alto valor de desvio padrão – o que demonstra que os discentes não têm uma percepção uniforme sobre este item. Não obstante, a relevância em aprender sobre validação de requisitos foi um aspecto percebido com clareza, alcançando a maior média entre os construtos.

Tabela 5.8: Valores das médias para as diferentes categorias do RIMMS em BCC em 2022/2 na unidade de validação.

| Categoria | Média | Desvio Padrão |
|------------------|--------------|----------------------|
| Atenção | 4,6000 | 0,1000 |
| Relevância | 4,6667 | 0,0667 |
| Confiança | 4,5333 | 0,1528 |
| Satisfação | 4,0444 | 0,4018 |

Sobre a facilidade de uso dos cenários de teste de aceitação, a pergunta 2 demonstrou que os discentes concordaram totalmente que foi fácil aprender, ganhar habilidade, lembrar e validar requisitos com esta técnica (Figura 5.49). Para a facilidade de aprendizado, o percentual de avaliação positiva chegou a 93,3% de concordância total ou parcial. Para a utilidade dos cenários (pergunta 3), a mesma percepção de unanimidade foi obtida. A maioria dos discentes concordou que com testes de aceitação, facilitou validar requisitos, foi útil, ajudou a complementar a escrita dos requisitos, além de ser útil na prática profissional – com este último indicador alcançando 100% de concordância parcial e total, vide Figura 5.50.

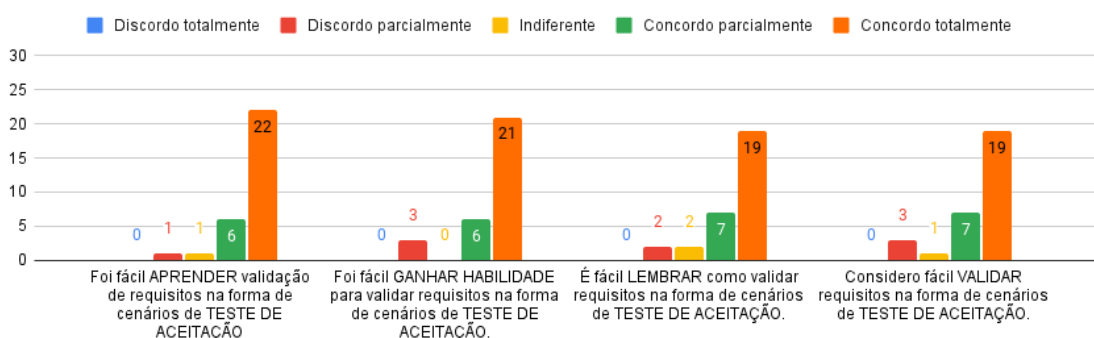


Figura 5.49: Facilidade de uso de cenários de teste de aceitação em BCC em 2022/2.

A pergunta 4 considera a importância de *soft skills*. Para validação, tal como ocorreu em especificação neste semestre, a mais bem rankeada como importante foi análise e solução de problemas (com 90% de concordância máxima), em destaque na Figura 5.51. Por conseguinte, na pergunta 5 os discentes foram solicitados a apontar as *soft skills*

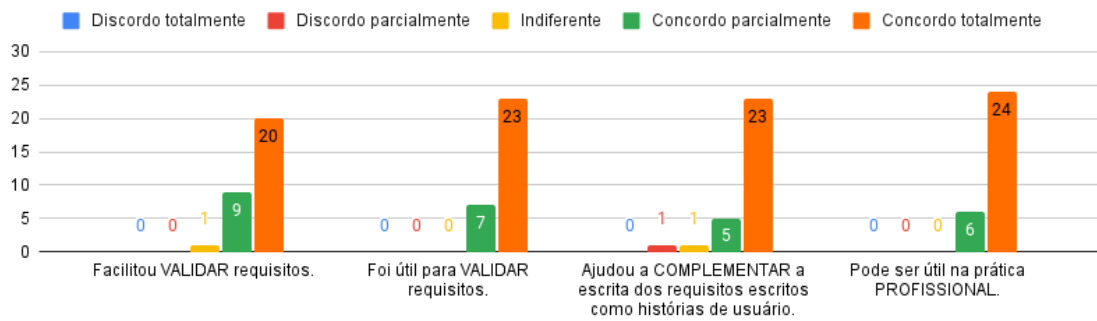


Figura 5.50: Utilidade dos cenários de teste de aceitação em BCC em 2022/2.

mais bem desenvolvidas por eles durante a unidade. De acordo com os respondentes, análise e solução de problemas também foi a mais desenvolvida considerando a concordância total (Figura 5.52), seguida de comunicação escrita e revisão de trabalhos de outra pessoa. Todas elas receberam cerca de 86,7% de aprovação (concordância parcial e total).

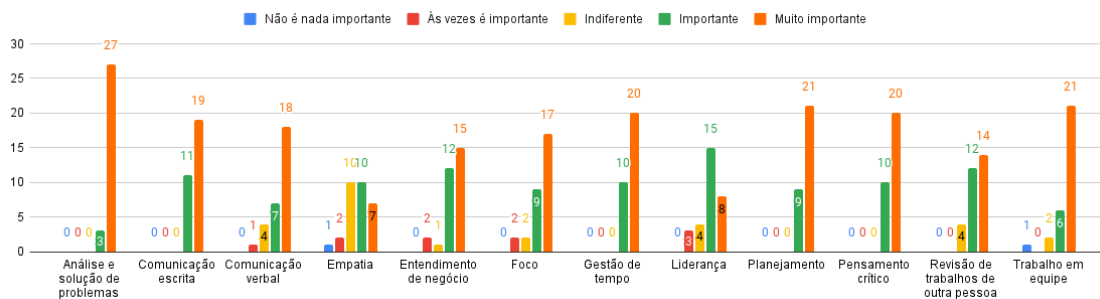


Figura 5.51: Grau de importância das *soft skills* para BCC em 2022/2 na unidade de validação.

Na pergunta 6, que trata de aspectos relacionados ao ensino-aprendizagem, os três melhores avaliados com concordância parcial e total foram: domínio do conteúdo do professor (100%), adoção de projetos práticos (96,7%) e tempo de entrega das atividades solicitadas (96,7%). Também como ocorreu com especificação na mesma turma, o maior nível de indiferença foi acerca da integração com pesquisas de pós-graduação, assim como percebido na Figura 5.53.

A pergunta 7 realizou uma avaliação das distintas metodologias adotadas ao longo da unidade de validação. Também foram destacadas a aprendizagem baseada em projeto e dinâmicas de aprendizagem com a turma, tal como ocorreu na unidade anterior – com índices de concordância parcial e total acima de 90%. Maiores detalhes podem ser visualizados na Figura 5.54.

Analisando a metodologia adotada nesta unidade (pergunta 8), com demais vistas em disciplinas diferentes do curso, cerca de 56,7% dos respondentes afirmaram que é

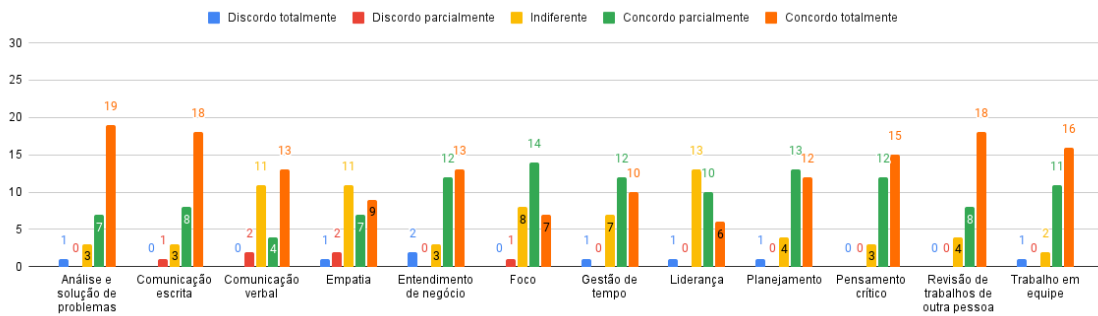


Figura 5.52: Desenvolvimento pessoal de *soft skills* em BCC em 2022/2 na unidade de validação.

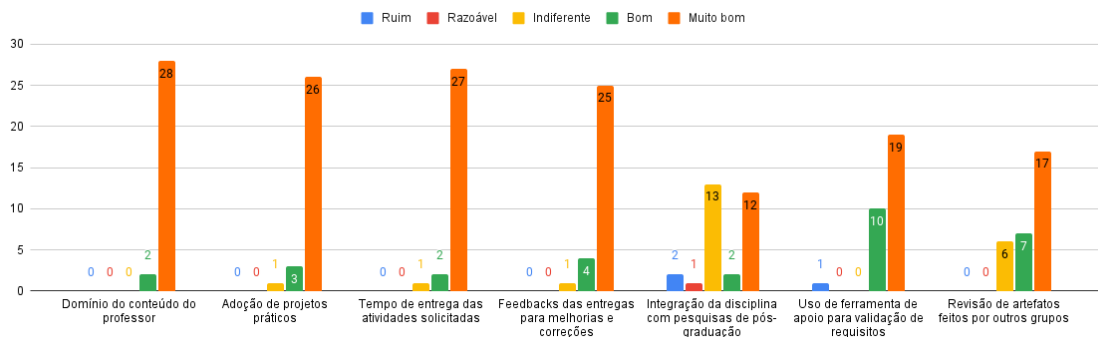


Figura 5.53: Aspectos relacionados a experiência de ensino-aprendizagem em BCC em 2022/2 na unidade de validação.

muito melhor e deveria ser aplicada em outras disciplinas. Em seguida, 36,7% julgaram ser boa e poderia ser aplicada em demais disciplinas. Empatados com 3,3%, os quesitos de “Não me pareceu nem melhor nem pior que as outras metodologias” e “Precisa ser aprimorada” também receberam respostas.

Na pergunta 9, quanto ao nível de conhecimento sobre cenários de teste de aceitação, nenhum ou iniciante (até 1 ano) encontraram-se empatados com 43,3% cada. As demais respostas foram: intermediário (até 3 anos) e especialista (mais de 5 anos), também empatadas com 6,6%. E ao finalizar a disciplina (pergunta 10), este conhecimento adquirido alcançou 86,7% entre ter aprendido o suficiente e aprendido muito. Um estudante também informou não ter aprendido o suficiente (3,3%) e 10% não estavam decididos.

Quanto ao desempenho geral na unidade de validação (pergunta 11), 60% dos discentes consideraram possuir alto desempenho, seguido de 23,3% com desempenho mediano, 13,3% com excelente desempenho e por último, 3,3% citaram desempenho insuficiente. Finalmente, a pergunta 12 de comentários e sugestões recebeu nove respostas, das quais cita-se:

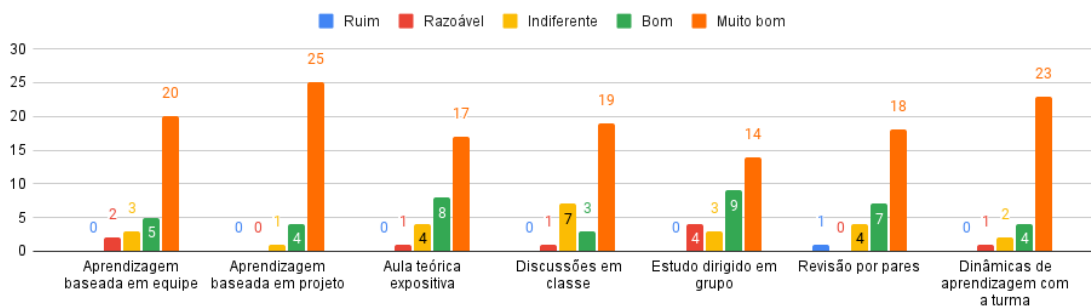


Figura 5.54: Avaliação das metodologias de ensino em BCC em 2022/2 na unidade de validação.

- “Somente não gostei da disciplina ser avaliada em grupo o semestre todo. Pois como no meu caso, aconteceu desentendimentos e tive que suportar o grupo até o final do semestre pois a avaliação do projeto era contínua.” (Estudante de BCC em 2022/2 sobre validação)
- “A ferramenta Trello é muito boa, e a principal vantagem que vi nela é o fato de ela ser bem versátil e completa. Eu tenho apenas uma consideração a fazer. Eu conheci o Trello nesta disciplina, então não tenho muito conhecimento sobre a ferramenta. Não sei se existe alguma forma de melhorar a visualização, porque nosso grupo tinha muitas histórias de usuário e todas estavam dispostas de forma linear e verticalmente. Então, na hora de ordenar as histórias, ou procurar alguma em específico, era trabalhoso. Talvez se tivéssemos uma página do Trello separada para cada grupo, nós poderíamos criar ‘blocos’ para separar as histórias (cada bloco representa um stakeholder, por exemplo). Ou se tiver uma outra forma de fazer isso, seria interessante testar. Mas de toda forma, a ferramenta é excelente e consegui aprender bastante na disciplina.” (Estudante de BCC em 2022/2 sobre validação)

Assim como já apontado em respostas das edições anteriores, é verificável que os discentes relatam observações em relação a ferramenta adotada, i.e., mesmo que seja versátil, apresenta problemas no quesito de visualização devido a como foi construída, dado que não foi feita para esta finalidade. Mais uma vez, a dificuldade de compreensão com a avaliação em grupo também foi elencada.

5.3 Considerações Finais

Este capítulo visou descrever de maneira detalhada a avaliação quantitativa da AP “Requisitos em Ação”, atendendo suas versões instanciadas em 2021/2, 2022/1 e

2022/2. Os achados foram investigados do ponto de vista de uma *survey* com estudantes, sendo efetuada uma análise descritiva dos dados coletados nos questionários aplicados ao final das unidades de especificação e validação. Neste contexto, os discentes percebem que *hard* e *soft skills* importantes na ER são estimuladas por meio da AP idealizada, sendo a disciplina avaliada satisfatoriamente por grande parte dos estudantes – os quais julgam esta metodologia boa e/ou muito melhor que as demais aplicadas em outras disciplinas do curso. Outrossim, apesar de serem citados alguns comentários gerais dos acadêmicos, não foi efetuada nenhuma análise quantitativa (ou qualitativa) acerca destas afirmações, mas apenas apresentado um relato de afirmações feitas pelos estudantes, que corroboram com esta análise quantitativa.

Avaliação Qualitativa com Docentes

Este capítulo visa agregar as percepções de avaliação da AP “Requisitos em Ação”, ao contemplar aspectos qualitativos. Tal compreensão é derivada de avaliações realizadas com os professores que se dispuseram a instanciar a AP nos semestres de 2021/2, 2022/1 e 2022/2 em suas disciplinas de ER, as quais foram ministradas dentro do INF/UFG. Deste modo, a Seção 6.1 apresenta detalhes quanto às entrevistas efetuadas com os docentes, destacando desde o planejamento até a análise dos dados coletados. Por conseguinte, a Seção 6.2 realiza uma discussão dos resultados obtidos, relacionando-os com os achados da avaliação quantitativa do capítulo anterior, além das considerações finais deste capítulo na Seção 6.3.

6.1 Entrevistas com Professores

6.1.1 Plano de Avaliação

No âmbito de uma análise qualitativa para complementar esta avaliação como um diferencial em relação às demais APs existentes, adotou-se a estratégia estabelecida pelo *Goal-Question-Metrics* (GQM). O paradigma GQM trata-se de uma abordagem orientada a objetivos para medição e avaliação de produtos, processos ou recursos [7]. Proposto na década de 1990, o modelo representa uma metodologia genérica de avaliação na área de ES. O mesmo parte do estabelecimento do objetivo do estudo, levantando questões que abordem tais objetivos, ao passo que identifica métricas que possam trazer respostas às questões delineadas.

Deste modo, a elaboração do plano GQM pode ser sintetizada em dois passos: i) definição dos objetivos da avaliação (detalhamento quanto ao objeto do estudo, propósito, foco de qualidade, ponto de vista e ambiente); ii) preparação do plano GQM (a qual inclui a elaboração de um conjunto de questões) [31].

Nesse sentido, o objetivo da avaliação da presente pesquisa é descrito a seguir segundo o paradigma GQM – com estruturação análoga a realizada por [31].

- **Objeto de estudo [o que será analisado?]:** estratégia de ensino de especificação e validação de requisitos, que realiza a aplicação de uma AP denominada “Requisitos em Ação”;
- **Propósito [por que o objeto vai ser analisado?]:** caracterizar as percepções de professores que aplicaram a estratégia de ensino definida pela AP;
- **Foco de qualidade [propriedade do objeto que será analisado?]:** características ligadas aos aspectos organizacionais, de conteúdo, metodológicos e tecnológicos [8], relacionados a estratégia para aplicação da AP, além de aspectos relacionados com a promoção de *soft skills*;
- **Ponto de vista [quem vai utilizar os dados coletados?]:** especialistas (docentes) da área de ER;
- **Ambiente [ambiente em que se faz a análise?]:** INF/UFG (local de trabalho dos especialistas e departamento em que as disciplinas foram ministradas).

Partindo da definição do objetivo da avaliação, no plano GQM foram estabelecidas questões a serem analisadas. Sendo as entrevistas analisadas sob a ótica qualitativa, não foram empregadas métricas de medição. São apresentadas abaixo as questões especificadas para a análise qualitativa:

- **Q1:** A estratégia para aplicação da AP atende ao intuito formativo de disciplinas de ER?
- **Q2:** Os materiais didáticos e atividades disponibilizadas permitem a condução da estratégia de ensino?
- **Q3:** Os métodos definidos pela AP mediante a condução da estratégia contribuem para o processo de ensino-aprendizagem?
- **Q4:** Como as tecnologias empregadas auxiliam na prática pedagógica?
- **Q5:** A estratégia de ensino contribui com a promoção de *soft skills* importantes para a atuação profissional de engenheiros de requisitos?

Com tais definições, foi possível delimitar o planejamento da realização das entrevistas, identificando “quando”, “como” e “por quem” as questões serão respondidas.

6.1.2 Coleta de Dados

A entrevista semiestruturada foi utilizada como instrumento de coleta de dados. Mesmo que remeta a uma aparente naturalidade de conversação, trata-se de uma técnica sistemática que se difere de uma conversa intuitiva, enfocando no planejamento metodológico para atender ao objetivo da investigação [40].

Uma entrevista pode assumir um dos diversos tipos de classificações, considerando o nível de liberdade que a pessoa pesquisadora fará seus questionamentos conforme

um roteiro pré-definido [41]. Assim, optou-se pelo formato semiestruturado, o qual é recorrente em pesquisas em Computação e possibilita certa espontaneidade para explorar significados não previstos inicialmente. Logo, mesmo que haja um roteiro de entrevista, isso não inviabiliza que a conversa siga de acordo com uma fluidez natural [40, 41].

Ainda conforme descrito por Leitão [40], as entrevistas possuem três dimensões, abaixo definidas para esta pesquisa:

- **Dimensão temporal:** síncrona e interativa;
- **Dimensão espacial:** entrevistas a distância;
- **Dimensão estrutural:** roteirizada, classificada como entrevista semiestruturada.

Desta maneira, foram conduzidas quatro entrevistas com três professores que ministraram as disciplinas de ER, sendo que um mesmo docente ministrou duas disciplinas ao mesmo tempo para cursos distintos. Todos os participantes aceitaram voluntariamente participar das entrevistas, sendo garantido o sigilo de sua identidade. Pelo fato da fonte de coleta de dados se tratar de seres humanos, também foram observadas as considerações éticas necessárias ao estudo, explicitadas por meio do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)¹ – o qual foi encaminhado previamente para apreciação e concordância dos entrevistados.

Para a realização de cada entrevista, foi elaborado um roteiro como material de apoio, o qual contemplou 28 perguntas. O mesmo encontra-se disponível no Apêndice D. As questões foram idealizadas visando atender o planejamento estabelecido pelo método GQM, divididas por blocos temáticos e associando cada questão a um conjunto de perguntas. A construção do roteiro foi efetuada em um processo iterativo, de modo com que as perguntas pudessem exprimir uma avaliação que contemplasse de modo geral a amplitude da AP e seus variados aspectos, incluindo a questão das *soft skills*. O roteiro foi validado por um pesquisador especialista em estudos qualitativos antes de ser aplicado com as pessoas entrevistadas.

6.1.3 Execução das Entrevistas

As entrevistas com os docentes ocorreram na segunda quinzena do mês de fevereiro de 2023, após a finalização do semestre letivo de 2022/2. Para cada disciplina contemplada, foi efetuado o contato da estudante pesquisadora com o professor(a) ministrante pessoalmente, expondo a importância da pesquisa e o intuito da realização da entrevista. Com o devido consentimento de participação, verificou-se possíveis datas e horários para agendamento da entrevista e com base nas respostas dos participantes, encaminhou-se um

¹Disponível para acesso em: <https://bit.ly/modelo-tcle>

e-mail de convite vinculado ao *Google Calendar*² formalizando data e horário, além do TCLE para assinatura.

Dado o contexto de férias pós final de semestre letivo bem como a facilidade de gravação via plataformas de webconferência, optou-se por adotar a ferramenta *Microsoft Teams*³ para efetuar as entrevistas. O *Teams* foi escolhido devido a sua disponibilidade de gravação de áudio e vídeo de modo gratuito e sem limitação de tempo, ao se utilizar o e-mail institucional.

No início da entrevista, foi realizada uma recapitulação dos objetivos da pesquisa e do caráter voluntário da participação de cada docente, explicitando os cuidados éticos. A pesquisadora solicitou a autorização verbal para gravação da entrevista e se permitido, a conversa iniciava. Nenhum participante se recusou a prosseguir com a entrevista.

Foram gerados códigos aleatórios para os entrevistados, sendo estes representados por D1, D2, D3 e D4. Isso foi feito visando manter a identidade dos respondentes em sigilo, sem seguir a ordem cronológica das disciplinas ministradas. A média de duração das entrevistas foi de cerca de 59 minutos, sendo que a entrevista mais curta possui duração de aproximadamente 42 minutos, e a mais longa, 1h e 11 minutos.

Com os quatros arquivos de áudio e vídeo gerados pelo *Teams*, houve o avanço para o tratamento dos dados – iniciando pela transcrição dos mesmos. A fim de corroborar para maior agilidade neste processo, contou-se com o apoio da plataforma de transcrições *Reshape*⁴, que faz uso de inteligência artificial para transcrições de áudio. Por ter sido criada no Brasil, possui boa acurácia ao transcrever áudios no idioma português brasileiro.

Após a transcrição automática oferecida pela plataforma, a pesquisadora revisou cada uma das transcrições, ouvindo as gravações na íntegra pelo menos duas vezes para a conferência dos dados transcritos, alterando e corrigindo os termos compreendidos erroneamente pelo algoritmo. Por fim, um arquivo no formato *.docx* foi disponibilizado para download. Ao todo, foram geradas 57 páginas de dados brutos.

6.1.4 Análise Qualitativa dos Dados

A análise qualitativa investigou as respostas de quatro entrevistas com professores, visando responder as questões anteriormente definidas dentro do paradigma GQM. A análise de dados utilizou de procedimentos metodológicos de *Grounded Theory* (ou Teoria Fundamentada em Dados). Este método vem ganhando especial destaque ao oferecer uma metodologia adequada para a abordagem de aspectos sociais, culturais e humanos

²<https://calendar.google.com/>

³<https://teams.microsoft.com/>

⁴<https://www.reshape.com.br>

dentro da ES, refletido no franco crescimento de seu emprego na área de Computação, assim como observado por Stol, Ralph & Fitzgerald [82].

A *Grounded Theory* possui diversas vertentes que podem ser adotadas em estudos qualitativos. Após a publicação seminal de Glaser & Strauss [32], a mesma foi evoluindo a ponto de originar diferentes variantes [82]. Neste estudo, adotou-se a linha straussiana [83], que sistematiza o método de coleta e análise de dados com etapas bem estabelecidas. Ela também permite que uma questão de pesquisa seja definida de forma anterior a *Grounded Theory*, e que possa haver apoio da literatura durante o processo [82], sendo as codificações divididas em: i) aberta; ii) axial; iii) seletiva.

Durante o processo de codificação aberta, após uma leitura detalhada em busca de informações relevantes nos textos, os fragmentos de dados são associados às citações. Para tais citações, são atribuídos códigos. Um código possibilita nomear o fenômeno sobre o qual os pesquisadores estão interessados. Em sequência, a codificação axial tem o intuito de identificar as categorias que reúnem variados códigos, agrupando-os, bem como definindo seus relacionamentos conforme os dados se apresentam. E por fim, na codificação seletiva, gera-se uma categoria central capaz de representar o ponto principal do estudo, a qual se relaciona com todos os demais códigos. Tal processo iterativo é finalizado quando se alcança a saturação teórica, ou seja, quando o acréscimo de dados não produz novos códigos e/ou interpretações [83, 19].

Conforme Conte, Cabral & Travassos [19], a essência do método *Grounded Theory* é que uma teoria possa emergir dos dados, i.e., que derive das informações coletadas e analisadas de maneira sistemática. Entretanto, mesmo que a *Grounded Theory* esteja atrelada a construção de teorias, os pesquisadores podem fazer uso apenas de alguns de seus procedimentos no processo de análise de dados, visando satisfazer aos objetivos da sua pesquisa [83]. Como foi realizado apenas um período de coleta de dados, adotou-se somente as fases de codificação aberta e axial perante os dados oriundos das quatro entrevistas realizadas.

Deste modo, as etapas de codificação aberta e axial, incluindo a geração de redes de relacionamentos, foi efetuada com o auxílio da ferramenta ATLAS.ti⁵, versão 9. Segundo Moreira [56], o ATLAS.ti é um dos softwares mais conhecidos e poderosos para adoção durante a análise de dados de uma pesquisa qualitativa, que dentre seus recursos permite ainda que os que permite interligar os códigos derivados dos dados.

Em primeiro momento, realizou-se marcações no texto transcrito, dando origem às citações contendo as informações mais relevantes que pudessem responder as questões GQM. Em seguida, foram sendo criados e atribuídos códigos que representassem um significado a cada citação destacada (Figura 6.1). Neste processo, verificou-se códigos

⁵<https://atlasti.com/pt>

de ordem redundante com mesmo significado semântico, o que resultou na redução do número de códigos existentes. Posteriormente, também efetuou-se a criação de grupos de códigos, representados como categorias que possibilitaram agregar os códigos a elas relacionados. Nesta pesquisa, as categorias foram criadas seguindo os indicativos das dimensões estabelecidas por Behar [8] quanto aos aspectos que compõem uma AP, sendo: aspectos organizacionais, de conteúdo, metodológicos e tecnológicos – além de incluir *soft skills*.

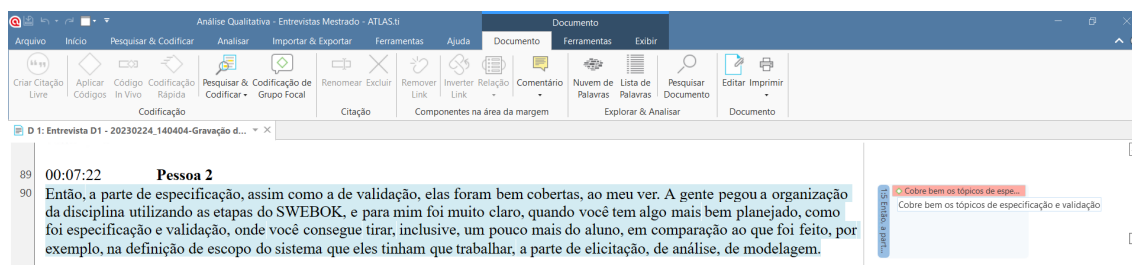


Figura 6.1: Exemplo de codificação aberta, atribuindo uma citação a um código no ATLAS.ti.

Em prol de uma melhor representação visual, durante a codificação axial foram geradas redes para cada dimensão analisada. Desta forma, foram examinadas as relações existentes entre os códigos, as quais são expressas por meio de conectores disponíveis na própria ferramenta. Logo, foi possível definir relações de condições causais, propriedades, partes, contradições, dentre outros indicativos, assim como sugerido em [6].

Uma pesquisadora conduziu o processo de codificação e posteriormente, foi efetuada a revisão dos segmentos de códigos por outro pesquisador, um docente especialista em ER. Tal etapa de validação propiciou uma discussão acerca dos códigos obtidos em prol de eliminar inconsistências, verificando as nomenclaturas atribuídas na codificação aberta, bem como os conectores e relacionamentos advindos da codificação axial. Após sucessivas revisões, ao final da análise foram produzidos 95 códigos, associados a 12 grupos (categorias), que respondem as questões estabelecidas no plano GQM para cada uma das cinco dimensões analisadas.

Em relação ao perfil dos docentes entrevistados, todos estão atuando na docência universitária, seja em ER ou mesmo, em áreas relacionadas (como a grande área de ES) e possuem/possuíram contato com pesquisa e/ou mercado considerando este contexto. Maiores detalhes são apresentados na Tabela 6.1.

A seguir, são discutidos os principais achados e trechos de falas das pessoas entrevistadas, segundo as dimensões de análise estabelecidas sobre AP. As citações oriundas das falas dos participantes foram adotadas a fim de fornecer indícios em relação às descobertas que permitiram avaliar a estratégia de ensino na perspectiva dos professores no contexto do ensino superior. Foram destacados os códigos com maior grau de

Tabela 6.1: Perfil dos docentes entrevistados.

| ID | Experiência na docência | Experiência com pesquisa e/ou mercado | Formação |
|-----------|--------------------------------|--|-------------------------------------|
| D1 | 17 anos | 7 anos | Doutorado em Ciência da Computação |
| D2 | 10 anos | 9 anos | Doutorado em Ciência da Computação |
| D3 | 17 anos | 7 anos | Doutorado em Ciência da Computação |
| D4 | 1,5 anos | 9 anos | Doutorando em Ciência da Computação |

magnitude (quantidade de vezes que um código foi identificado nas citações analisadas), bem como aqueles com maior grau de densidade teórica (quantidade de relacionamentos de um código com outros).

Aspectos organizacionais

A rede criada por meio da codificação axial (Figura 6.2) teve o objetivo de responder a **Q1**: *A estratégia para aplicação da AP atende ao intuito formativo de disciplinas de Engenharia de Requisitos?*. De acordo com Behar [8], os aspectos organizacionais são compostos de itens como planejamento, organização do tempo, organização do espaço, atores e modalidade de ensino – aqui representados como um grupo dentro da mesma rede.

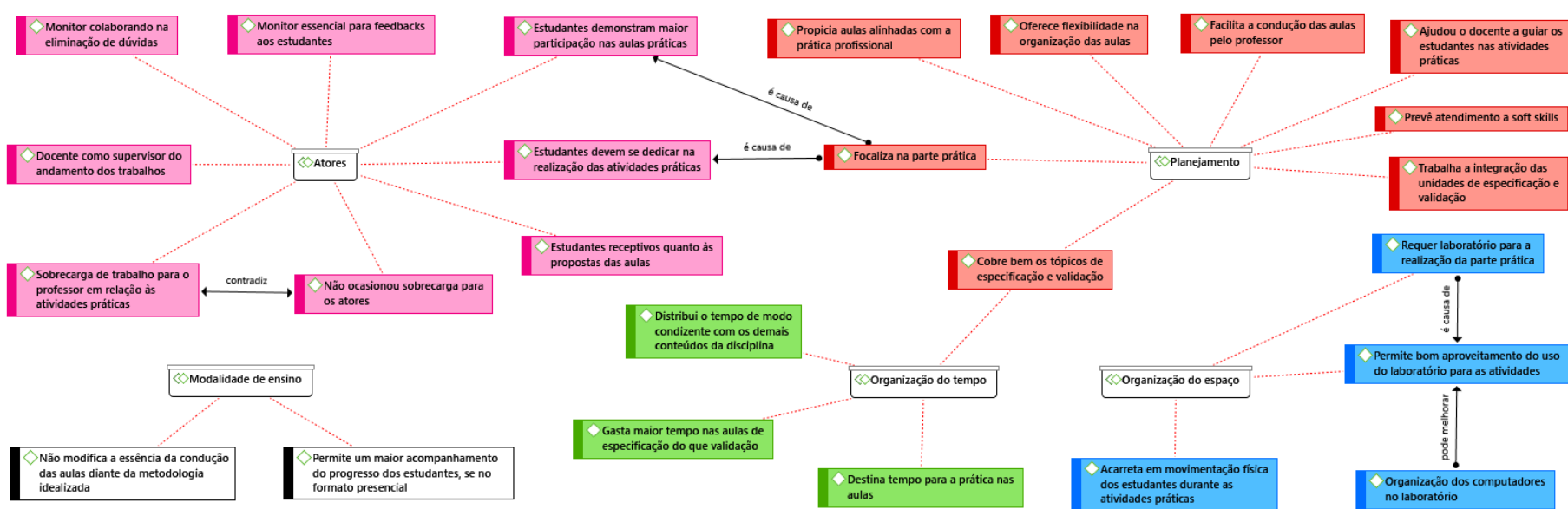


Figura 6.2: Representação gráfica sobre os aspectos organizacionais da AP.

PLANEJAMENTO

Quanto ao planejamento, verificou-se que a forma com que a AP foi idealizada para aplicação oferece boa cobertura dos tópicos de especificação e validação de requisitos de software, assim como pode ser visualizado na Figura 6.2. Além disso, foi destacado nas entrevistas que este planejamento tem principal foco na parte prática, que de fato é bem explorada no desenrolar da disciplina de ER, como uma estratégia de trabalhar a teoria de modo reduzido. As citações a seguir confirmam tais questões de distribuição dos tópicos e sua relação com a prática.

- *“Em relação à organização das aulas para o modo presencial, eu acredito que foi tudo ok em relação a como foram planejadas as aulas, porque elas tiveram tanto o cuidado de cobrir, deixar tempo, inclusive na metodologia, nos planos de ensino, tem sugestão de tempo para cada parte das aulas, dentro das etapas de especificação e validação, e elas cobrem muito bem, de maneira adequada, até a parte que precisa ter teoria para que os alunos entendam o que eles vão precisar fazer.”* (Docente D4 – Q1, M1.1)
- *“Certo, a disciplina de Engenharia de Requisitos, assim como uma boa parte dessas disciplinas, é importante que você a planeje com bastante antecedência, você pensar e ao mesmo tempo deixar pontos onde haja uma certa flexibilidade, porque é uma disciplina que na minha visão ela tem muita teoria, mas no contexto de uma única disciplina, aquilo que está organizado em uma única disciplina, eu acredito que o enfoque maior deve ser na parte prática.”* (Docente D1 – Q1, M1.1)

Além disso, foi perceptível que o planejamento também se propõe a realizar aulas que estejam alinhadas com o mercado, naquilo que concerne às práticas profissionais frequentemente adotadas na indústria – ressaltado na afirmação a seguir.

- *“[...] você vai ter que dar um enfoque em alguma coisa e o objetivo era colocar uma estratégia que fosse mais alinhada com aquilo que a gente sabe que é muito praticado, muito necessário no mercado, que foi especificação e validação ágil.”* (Docente D1 – Q1, M.1.1)

ORGANIZAÇÃO DO TEMPO

Sobre a organização do tempo, foi verificado que há uma distribuição do tempo das aulas de especificação e validação condizente com o restante da disciplina. Nesse sentido, foi apontado a questão de destinar tempo em sala de aula para que os estudantes pudessem trabalhar nas atividades propostas. Ademais, houve um código vinculado ao planejamento (vide Figura 6.2) que também se destacou neste grupo: a cobertura dos tópicos de especificação e validação. Tais apontamentos podem ser confirmados nas citações a seguir.

- *“Certo, eu considero que o planejamento, quando eu recebi o material de apoio, os planos de aula, e eu estudei esses planos de aula, eu percebi que eles estavam com a divisão bastante correta, na minha visão, em relação ao tempo que eu precisaria para ministrar cada um dos conteúdos dentro do tempo que eu tenho total da disciplina. [...] Então, o tempo de planejamento foi muito condizente na minha visão com o período que eu tinha para ministrar esses conteúdos e finalizar a disciplina dentro do prazo que ela me oferece.”* (Docente D4 – Q1, M1.2)
- *“[...] mas eu acho que a maneira da gente ter tido mais atividades práticas e a grande maioria dessas atividades serem realizadas em sala de aula, né, e ter menos atividades a serem feitas em casa, né, para serem entregues na próxima aula, eu sempre dizia isso para eles, ó, façam o máximo que vocês puderem fazer aqui em sala de aula e aproveitem o professor e o monitor. Então, muitos, a grande maioria, eu acho que a maioria deles aproveitou bem isso.”* (Docente D1 – Q1, M1.2)
- *“Eu acho que eu consegui aplicar bem o conteúdo, tanto de especificação quanto de validação. Com esses dois tópicos, eu acho que foi bom.”* (Docente D2 – Q1, M1.2)

ORGANIZAÇÃO DO ESPAÇO

No tocante à organização do espaço, identificou-se que a disponibilidade de laboratório é um fator essencial para colaborar na realização das atividades práticas propostas, e sua adoção permite um bom aproveitamento para as atividades desenvolvidas na disciplina. Logo, há uma relação de causalidade (onde o código de origem causa a ocorrência do código destino) entre a adoção do laboratório nas aulas e o bom aproveitamento quanto à realização das atividades. Ao mesmo tempo, um fator relacionado ao laboratório é a questão da organização das máquinas, que tradicionalmente ocorre com bancadas enfileiradas em paralelo. Nessa perspectiva de arranjo, foi destacado que havia uma certa dificuldade de interlocução, que possivelmente com outra disposição do laboratório, poderia gerar melhor aproveitamento durante as atividades. As afirmativas a seguir reafirmam estes indicativos.

- *“[...] Então eu acho que seria primordial que a disciplina fosse realizada dentro de um laboratório, ou pelo menos que os grupos tivessem acesso a uma máquina. O que acontece é que quando é em sala de aula, que não é laboratório, a gente precisa que o aluno leve um laptop pelo menos por grupo. Quando está em laboratório, isso é mais fácil.”* (Docente D2 – Q1, M.1.3)
- *“Para você ter uma ideia, em alguns momentos os alunos se levantavam, né, e se fosse qualquer outro tipo de aula, a gente faria qualquer tipo de crítica, né, diria, oh, não pode ficar em pé, gente, oh, preste atenção, não, a ideia era exatamente*

isso, era estimular isso, que a pessoa que tá ali naquela bancada, todo mundo junto, trabalhando no mesmo trabalho, numa bancada, e às vezes a pessoa que estava na outra ponta, ela tinha que se levantar para contribuir com o colega que tá ali, para fazer uma discussão, e é isso que a gente quer, né, a gente quer exatamente que a pessoa possa ali interagir... Talvez um pouco, eu acho que em laboratório o desenvolvimento é ótimo, mas talvez a forma como tá organizadas as máquinas, né, no laboratório pudesse ser diferente, de forma que realmente as pessoas pudessem colaborar de forma mais facilitada, né, não ficar se esbarrando em monitor, se esbarrando em cabos, e isso é normal, se são bancadas, né, uma na frente da outra.” (Docente D1 – Q1, M.1.3)

ATORES

Por meio das análises das entrevistas, identificou-se os principais papéis dos atores envolvidos, desde a necessidade de dedicação dos estudantes nas práticas até a colaboração do monitor(a) na eliminação de dúvidas. Tudo isso foi percebido pelos docentes, que também compreenderam seu papel enquanto supervisores dos trabalhos em desenvolvimento. Uma relação interessante descoberta foi que, devido as aulas focarem mais na parte prática, isso estabeleceu uma relação causal de maior participação dos acadêmicos. O mesmo ocorreu no que concerne à necessidade de dedicação dos discentes, como apresentado na Figura 6.2. Outra relação percebida foi uma contradição quanto a sobrecarga de trabalho, que ficou evidente para alguns docentes considerando a disciplina como um todo, no âmbito das entregas. Já outro entrevistado disse não haver sobrecarga aos envolvidos, o que pode ter sido influenciado considerando diferentes formas de se trabalhar as fases anteriores de ER, como elicitación e análise, as quais não são contempladas pela AP. A seguir, as citações que colaboram com estas afirmativas.

- *“E esse curso, o curso de Engenharia de software, é um curso que é eminentemente prático. Os alunos se interessam bem mais pela parte prática do que pela parte teórica, isso aí fica bastante evidente.” (Docente D3 – Q1, M.1.4)*
- *“Então, como a gente teve essa divisão, até pela proposta da metodologia, ela já traz essa divisão de você ter a parte da teoria sim, só que muito associada, em conjunto com a parte prática e ter bastante tempo de prática em sala, onde o professor e o monitor consegue supervisionar e acompanhar o trabalho dos alunos nessa parte prática, eu acredito que isso trouxe um sucesso muito grande para o aproveitamento da disciplina e eu acredito que para esse semestre a participação dos alunos foi muito boa.” (Docente D4 – Q1, M.1.4)*
- *“Então, o professor dá conta ali de 33 trabalhos, então, ou de oito trabalhos, né, de 33 alunos, semanalmente, uma disciplina que ela consumiu, mas eu acho que,*

aí são palavras, às vezes, de alunos, que esse feedback ele é essencial, é palavra deles. Esse feedback que você dá toda hora é essencial, porque a gente sente para onde que a gente está indo, né. A gente sabe para onde que a gente está indo e você vai ajudando a gente a seguir por um caminho certo e evitando o errado, então. E aí o monitor é essencial. Então, uma disciplina como essa, com essa característica, com essa estratégia de ensino, eu acho que o papel de um monitor é de suma importância.” (Docente D1 – Q1, M.1.4)

- *“Os alunos não tinham muitas dúvidas ao longo do processo de fazer a especificação e depois fazer a validação, a escrita da especificação e a validação. Então, achei que a divisão foi boa, foi tranquila, não sobrecarregou, aparentemente não sobrecarregou os alunos e não sobrecarregou também o professor nem o monitor.”* (Docente D2 – Q1, M.1.4)

MODALIDADE DE ENSINO

Quanto a modalidade de ensino, de maneira unânime, as entrevistas forneceram indícios de que a forma com a AP se organiza permite sua reprodução em diferentes modalidades de ensino, não modificando sua essência. Inclusive, isso pode ser reforçado por uma edição em que a disciplina ocorreu de maneira híbrida, com aulas remotas. Entretanto, acredita-se que de fato um acompanhamento mais profícuo do docente para com os discentes é melhor efetuado no âmbito do ensino presencial. As afirmativas a seguir destacam estas percepções.

- *“Deu certo, tanto no remoto quanto no presencial, então não teve nenhum empecilho a modalidade de ensino.”* (Docente D2 – Q1, M.1.4)
- *“Bem, eu acho que a maneira como foi planejado e executado, eu acredito que você poderia, ela foi 100% presencial, eu acredito que ela em alguns momentos poderia ser também realizada de forma remota, ela não teria impacto na maneira como foi pensado, principalmente naquelas partes em que você tem um viés um pouco mais teórico. Foram pouquíssimas aulas, eu não tenho aqui de cabeça, mas talvez umas 3, 4 aulas que tenham sido mais de cunho teórico, e nas aulas, principalmente de especificação e validação, teve ali uns 40, 50 minutos de teoria e depois, no máximo, o restante foi prático. Então, eu acho que essa parte mais teórica poderia ser dada remotamente.”* (Docente D3 – Q1, M.1.5)
- *“[...] os alunos vão trabalhar e o professor vai acompanhar, vai conduzir, e isso, para a modalidade presencial, eu acredito que traz muitos frutos, porque no modelo remoto, o professor, apesar de estar ali junto, não conseguiria ter o mesmo feedback, a mesma percepção sobre o que cada grupo, o que cada aluno está conseguindo ou não fazer, e dar o mesmo atendimento. Então, o modo presencial*

permite que o professor acompanhe melhor, receba o feedback melhor dos alunos e consiga passar melhor, resolver melhor as dúvidas e as dificuldades que vão surgindo a partir de cada aula.” (Docente D4 – Q1, M.1.5)

Aspectos de conteúdo

A Figura 6.3 apresenta o resultado da análise acerca de aspectos de conteúdo referentes a AP como uma estratégia de ensino adotada por docentes em disciplinas de ER. Para essa dimensão, visa-se responder a **Q2: Os materiais didáticos e atividades disponibilizadas permitem a condução da estratégia de ensino?**. Os grupos foram organizados em materiais didáticos e atividades de estudo, ambos representados na rede criada.

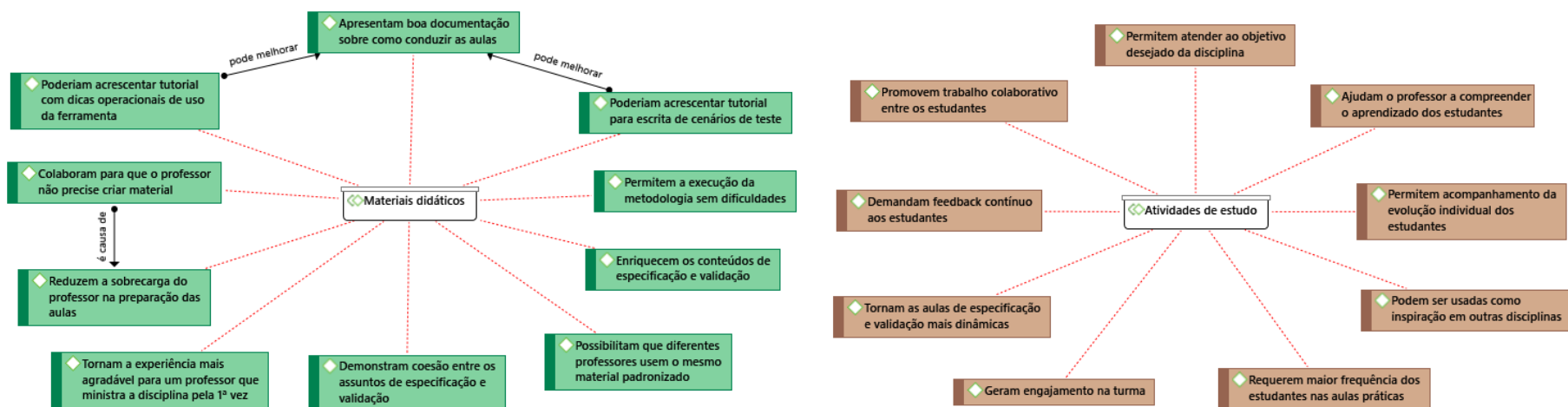


Figura 6.3: Representação gráfica sobre os aspectos de conteúdo da AP.

MATERIAIS DIDÁTICOS

No que tange aos materiais didáticos vinculados a aplicação da AP, as entrevistas apontaram com ênfase que estes apresentam uma boa documentação – sendo isso citado como essencial para orientar a instanciação da AP como estratégia de ensino. Ademais, tais materiais corroboram para que não seja necessário criar material, o que por causalidade, auxilia a reduzir a sobrecarga do docente na preparação das aulas, como demonstrado na Figura 6.3. Diante disso, um ponto a ser destacado é a importância que este material possui para um professor(a) que ministra a disciplina de ER como principiante. Tais questões são confirmadas nos seguintes trechos.

- *“Olha, tal como eu li esse material, que já estava pronto, planejado, eu executei e não tive dificuldades, eu conseguia compreender pelo menos 80% daquilo que estava ali no documento, e aquilo que eu não compreendi, eu perguntava à autora da pesquisa, que havia proposto aquela estratégia, então, eu acho que ela estava bem adequada, a documentação é essencial, a documentação para mim é essencial, ela te orienta realmente naquilo que você deve fazer e principalmente do porquê você está fazendo aquilo, porque você definir atividades que precisam ser feitas, todos nós somos professores, a gente sabe que tem que ser feito, mas tão ou mais importante é você dosar o quanto que você tem que ministrar daquilo, então, não é só o quê, mas o quanto, quando e o porquê.”* (Docente D1 – Q2, M.2.1)
- *“Ai, ajuda muito, porque já vem pronto, né, então o professor não precisa criar material do zero, então, por exemplo, os cards já estão prontos, configurados, com desenho, com fonte bonitinha, bem apresentado, com informações que são necessárias e rápidas ali para o grupo quando ele está fazendo a prática, por exemplo, no Trello. Então, eu acho que facilita muito a vida do professor.”* (Docente D2 – Q2, M.2.1)
- *“Mas eu acho que um pouco do Trello também, quer dizer, a abordagem de usar o Trello foi um desafio no início. Eu acho que os materiais e a orientação da pessoa que propôs a estratégia ajudaram demais. Se eu fosse sozinho, seria mais difícil. E eu acredito que isso é com a prática, né? Você usar a ferramenta com outro propósito é uma questão de prática. E se tiver uma documentação de apoio, que foi o que aconteceu, isso ajuda bastante. As descrições do material de apoio do docente ajudam muito nesse sentido.”* (Docente D3 – Q2, M.2.1)
- *“[...] ainda mais sendo a minha primeira experiência com a disciplina de Engenharia de Requisitos, como a disciplina isolada completa, as minhas experiências anteriores foram Engenharia de Requisitos dentro da disciplina de Engenharia de Software, esses materiais, tanto os slides quanto os planos de aula, eles facilitaram muito na minha organização, no meu planejamento para a disciplina e tornaram a minha experiência como docente muito mais agradável e muito mais simples, eu*

diria, se eu for comparar, por exemplo, com outras disciplinas que eu tive a oportunidade de ministrar pela primeira vez.” (Docente D4 – Q2, M.2.1)

Quanto a melhorias, um entrevistado apontou que tal como existe para as atividades de especificação no Trello, poderia ser adicionado também um material com um tutorial para as atividades de validação. Isso ajudaria com que o estudante consiga acessar um material de apoio, sem necessidade de navegar em demais plataformas (p.ex. por *slides* em AVAs). Nesse sentido, a elaboração de um tutorial com dicas operacionais de uso da ferramenta também colaborariam na melhoria da condução das aulas. Estas ocorrências são reforçadas pelas afirmações a seguir.

- *“Talvez colocar no mesmo material, assim como foi feito com o template do cartão, assim como foi feito com dicas para a história de usuário, talvez acrescentar ali à esquerda, na primeira coluna do Trello, também informações, assim como foi feito com a história de usuário, colocar também para cenários de teste de aceitação, para que eles pudessem também se orientar, sem ter que sair do Trello para olhar slides.” (Docente D3 – Q2, M.2.1)*
- *“[...] mas se você puder pôr dicas operacionais, alguma coisa assim, eu acho que pro professor ajuda muito a tornar palpável aquilo, como eu vou realmente fazer no meu dia a dia aquilo, sabe? [...] Porque, por exemplo, eu dei em 2021/2 essa disciplina, agora eu vou dar em 2023/1. Então, já passaram aí dois, três semestres. Eu vou ter que lembrar como que eu criei o Trello, como que eu montei mesmo os grupos, vou ter que criar esses cards informativos. Então, assim, eu vou ter que fazer do zero um novo board para essa nova turma, entendeu? Então, essa parte operacional, se tivesse como facilitar para o professor, eu acho que seria muito válido.” (Docente D2 – Q2, M2.1)*

Considerando esta última afirmação, a possibilidade de incluir um material que detalhe o passo a passo operacional de como realizar algumas ações na ferramenta empregada se faz importante haja vista que podem ser tarefas que o docente em exercício não saiba executar dentro da ferramenta, mesmo que ele deseje adotar a AP. Esta visão foi oriunda de um dos primeiros docentes que aplicaram a AP (i.e. no semestre 2021/2), sendo assim, a pesquisadora já havia percebido esta necessidade, se antevendo na criação da série de videotutoriais descrita no Capítulo 4, com dicas técnicas acerca do uso do Trello. Deste modo, os vídeos vão ao encontro das necessidades dos docentes no âmbito prático da adoção em sala, apresentando um tutorial de utilização de um exemplo de possível ferramental adequado para a realização das atividades, explicitando no Trello como copiar um quadro, como compartilhar um quadro, como adicionar imagens de capa em cartões, dentre outros itens empregados na AP “Requisitos em Ação”.

ATIVIDADES DE ESTUDO

Quanto as atividades de estudo, a Figura 6.3 permite representar a importância da frequência dos estudantes nas aulas da disciplina de ER, principalmente no que envolve as atividades práticas de especificação e validação. Como cada aula está atrelada a entregas evolutivas, que dependem de um trabalho colaborativo em equipe, com instruções específicas para serem adotadas em uma ferramenta, a ausência impacta diretamente nas entregas dos times perante o trabalho em desenvolvimento. Outro código interessante emergido dos dados, é o fato das atividades tal como foram idealizadas (com entregas evolutivas, revisões, correções entre um grupo ou mesmo, entre grupos distintos), podem ser inspiração para adoção em demais componentes curriculares. Tais indícios são confirmados pelos trechos a seguir.

- “[...] isso é uma disciplina que eu acho que o cara não deveria faltar, porque quando ele falta, ele perde muita informação, ele perde um pouco desse acompanhamento, do ponto de vista prático, da parte teórica ele corre atrás, mas essa parte prática é aí que eu acho que a cereja do bolo.” (Docente D1 – Q2, M.2.2)
- “[...] essa metodologia não me ajudou somente na disciplina de Engenharia de Requisitos, mas ela acabou me ajudando a planejar outras disciplinas que eu também ministro relacionadas à engenharia de software. Então, eu consegui aproveitar 100% do que a metodologia propunha aqui para a parte de engenharia de requisitos, e eu consegui trazer, transportar muitos pensamentos, muitas dessas ideias metodológicas para as outras disciplinas, principalmente para a disciplina de Engenharia de Software.” (Docente D4 – Q2, M.2.2)

Aspectos metodológicos

Quanto aos aspectos metodológicos, a rede advinda da codificação axial (representada na Figura 6.2) teve o intuito de responder a **Q3**: *Os métodos definidos pela AP mediante a condução da estratégia contribuem para o processo de ensino-aprendizagem?*. Neste contexto, foram analisados os procedimentos de avaliação e as formas de comunicação/interação.

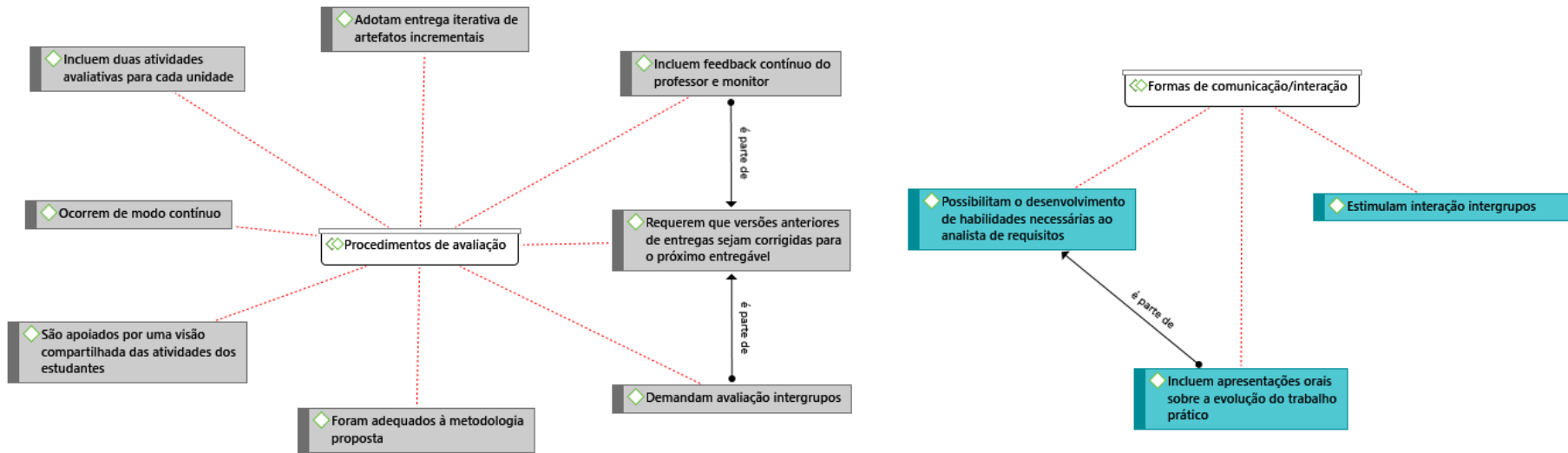


Figura 6.4: Representação gráfica sobre os aspectos metodológicos da AP.

PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO

Acerca dos procedimentos de avaliação empregados durante a instanciação da AP, as entrevistas sinalizaram que se encontram de acordo com a metodologia proposta enquanto estratégia de ensino, não sendo necessárias modificações. Para isso, as entregas de artefatos incrementais são realizadas de modo iterativo entre as unidades de especificação e validação. Ademais, para todas as entregas, a cada nova versão, o trabalho anterior precisa ser corrigido. Isso foi feito considerando os *feedbacks* de todos os atores envolvidos: docente, monitor(a) e mesmo, outras equipes de estudantes (intergrupos). Nesse sentido, a Figura 6.4 evidencia estes relacionamentos, onde os códigos sobre *feedbacks* do professor(a) e monitor(a), bem como da avaliação intergrupos são parte do código destino, o qual é composto pela junção de ambos. As afirmações seguintes confirmam estes apontamentos.

- *[...] eu não mudaria os procedimentos de avaliação, porque eu sinto que a forma como foram planejadas as aulas, toda a parte de planejamento foi feita em sintonia com as formas de avaliação que foram propostas.”* (Docente D4 – Q3, M.3.1)
- *“[...] e aí a cada iteração, era um trabalho iterativo e incremental, os alunos iam melhorando aquelas entregas, e o ponto ali principal foi exatamente a parte que cabia a especificação e validação, onde eles deveriam pegar todo o trabalho que eles haviam feito, de requisitos ainda bem preliminares, um rascunho dos requisitos, e a partir dali, a partir das aulas de especificação, eles tinham que trabalhar esses requisitos na forma de histórias de usuário, depois incrementando essas histórias de usuário com cenários de teste de aceitação.”* (Docente D3 – Q3, M.3.1)
- *“Então, tanto internamente, entre o próprio grupo, quanto também a possibilidade de eles enxergarem a evolução e o trabalho dos outros grupos, inclusive serem, ser parte da avaliação, a correção, um grupo corrigir o que o outro grupo escreveu, o que o outro grupo especificou e criou como cenário de teste de aceitação posteriormente, isso ajudou muito no amadurecimento dos alunos ao longo do semestre.”* (Docente D4 – Q3, M.3.1)

FORMAS DE COMUNICAÇÃO/INTERAÇÃO

Acerca das formas de comunicação/interação, elas foram trabalhadas visando o desenvolvimento de habilidades necessárias ao analista de requisitos, o que inclui até mesmo aquelas de caráter não técnico. Isso estava associado, p. ex., com a realização de apresentações orais para explanação sobre o andamento do trabalho prático (vide Figura 6.4). Também foi perceptível o estímulo em prol de uma interação intergrupos, i.e., de acordo com as modificações produzidas por um grupo no Trello, os demais ao

visualizarem, se sentiam impelidos a trabalhar em seus grupos também, destacando a importância de uma visão única entre os grupos para além de seus trabalhos individuais. Estas assertivas são reforçadas pelos trechos a seguir.

- *“E não só conhecimento, mas também habilidades. Eram essas habilidades que a gente queria que eles desenvolvessem, trabalhar um pouco mais de comunicação. Essa atual geração não está muito acostumada a fazer a apresentação de um trabalho, de um projeto. Então a gente tentava, na medida do possível, quase que sempre, eles trabalharem a comunicação verbal, eles virem à frente, apresentarem seus trabalhos, apresentarem aquilo que eles melhoraram, aquilo que eles acharam que eles não concordavam com o trabalho do outro, porque tinha um trabalho de revisão, né? Em algumas aulas a gente trabalhou isso, de revisar o trabalho do outro, e eles emitirem suas opiniões, e emitirem as opiniões de forma fundamentada, tendo empatia com os colegas, saber que todos ali estão dentro de um processo de ensino e de aprendizado.”* (Docente D3 – Q3, M.3.2)
- *“Então, como um olhava o board do outro, isso acho que ia instigando que ele escrevesse mais requisitos. E como os trabalhos eram diferentes de domínio, cada grupo era um domínio diferente, não tinha como um copiar do outro. Então, ele poderia ver o do grupo, né, dos colegas, então ele ia lá e via, nossa, meu colega já fez, né, outro grupo já fez 10 requisitos e eu fiz 3, né? Então, ele ia lá e fazia mais. Então, essa forma aí de uma comunicação intrínseca entre os grupos, eu achei que foi muito válida.”* (Docente D2 – Q3, M.3.2)

Aspectos tecnológicos

Esta dimensão envolve a ferramenta digital utilizada como elemento integrador da AP, a qual é aqui representada pela ferramenta Trello. Portanto, objetiva-se responder a **Q4: Como as tecnologias empregadas auxiliam na prática pedagógica?**, com a rede evidenciada na Figura 6.5.

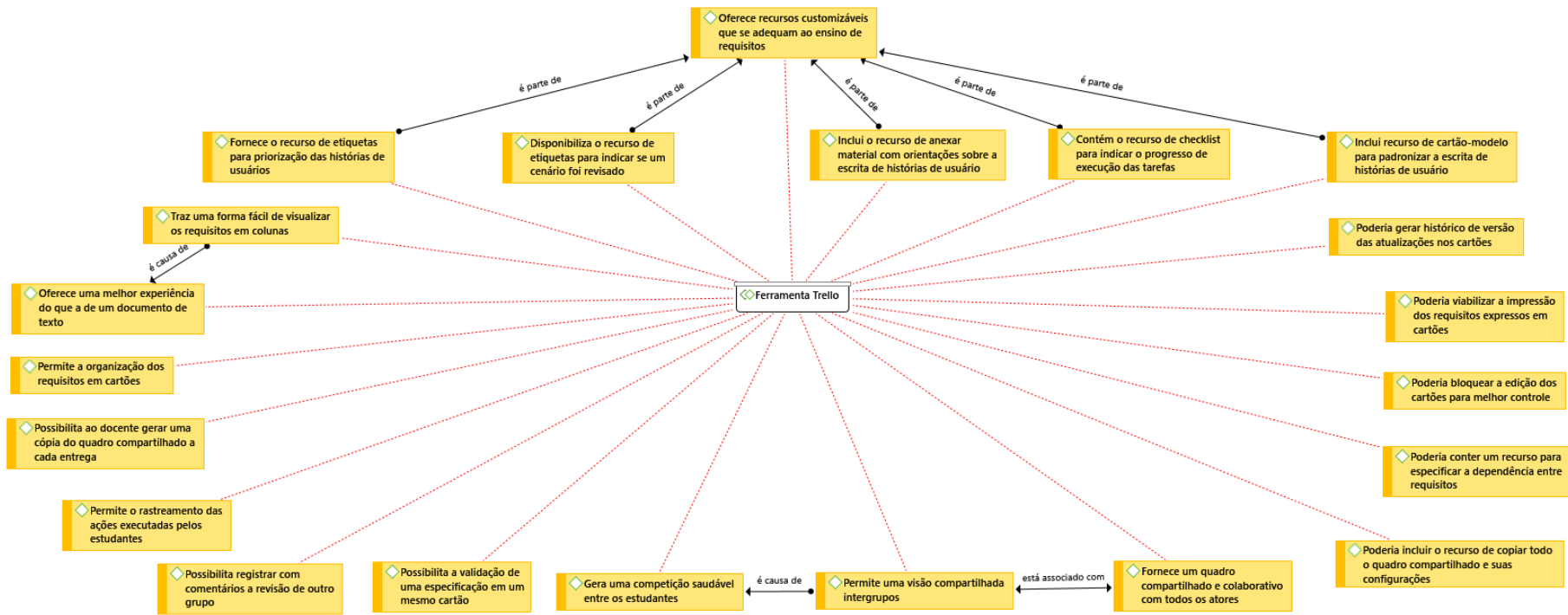


Figura 6.5: Representação gráfica sobre os aspectos tecnológicos trabalhados na AP.

FERRAMENTA DIGITAL ADOTADA

Acerca do uso do Trello, as falas dos entrevistados permitiram identificar uma variedade de recursos customizáveis, destacando-se as etiquetas para priorização de histórias e controle dos cenários revisados, além de anexos, *checklists* e cartão modelo – o que permitiu usar uma ferramenta que não foi feita para se trabalhar com requisitos e que possuiu boa adaptação para tal feito. Todos os itens visualizados na Figura 6.5 ligados aos recursos disponíveis são partes que compõem o código destino (sobre os recursos customizáveis).

Ademais, a questão da facilidade de visualização dos requisitos em colunas foi algo frequentemente citado entre os docentes, o que acabou ocasionando uma relação de causalidade no que concerne a uma melhor experiência acerca de requisitos do que um documento de texto. Até mesmo o fato da ferramenta prover um quadro compartilhado, que permitir uma visualização onde um grupo de estudantes consegue ver os trabalhos dos colegas, colaborou para causar uma dose saudável de competitividade no decorrer das aulas. A seguir, os trechos que apoiam estas percepções.

- *“Os recursos que a ferramenta Trello oferecem são muito adequados para se trabalhar com esse tipo de atividade, tanto com a parte de especificação quanto a parte de validação, porque ela permite que eu faça personalização, então ela é uma ferramenta muito dinâmica, e essa possibilidade que ela me dá de ter o recurso de um quadro, onde eu posso alocar cada grupo em um quadro, lista, e cada membro do grupo pode criar os seus cartões, e ele pode revisar, visualizar os cartões dos outros, e todos os grupos conseguem ver os quadros e os cartões de todos os outros grupos, essa dinâmica que a ferramenta me oferece, essas características e os recursos que a ferramenta me oferece, parece até... A gente até pensa às vezes que foi uma ferramenta projetada para fazer apenas isso, aquela finalidade do Trello seria no caso trabalhar com requisitos, e na verdade é uma ferramenta de propósitos, com vários propósitos, mas ela se adequa, como eu falei, muito bem para o trabalho com a engenharia de requisitos, principalmente se tratando da etapa de especificação e de validação [...]”* (Docente D4 – Q4, M.4.1)
- *“Para mim, eu achei que foi muito mais, como eu disse, ágil. Os alunos mais interessados, antes do uso dessa ferramenta, eu passava especificação de requisitos em documento formal mesmo, um documento de texto, né? Word, essas coisas. E via que os alunos não tinham essa vontade de escrever. A colaboração era mais difícil. Então, um não conseguia ver o do outro. Então, não ficava um grupo sabendo o que o outro fazia. E não tinha essa jogabilidade ali, essa vontade de fazer mais do que o outro grupo.”* (Docente D2 – Q4, M.4.1)

Não obstante, sendo o Trello uma ferramenta que não foi feita para esse fim, os docentes apontaram situações que não se é possível realizar na mesma, ou que poderia ser

idealizada algum meio de melhoria, como descrito nas afirmações a seguir. A exemplo disso, no que foi apontado sobre a necessidade de oferecer uma forma de copiar o quadro com todos os recursos configurados, esta assertiva foi dita por um dos primeiros docentes que experimentaram a AP, o que já foi corrigido nas edições seguintes com a ideia de *templates* com *links* disponíveis publicamente.

- “*A única coisa, talvez, a dificuldade fosse conseguir imprimir, por exemplo, todos os requisitos de uma vez, gerar uma documentação daqueles requisitos, né? Aí seria mais difícil. Então, eu quero agora imprimir todos esses requisitos, os detalhes desses requisitos. Aí eu não consigo. Então, essa seria a única restrição que eu vejo em utilizar o Trello. Mas, a forma como ele organiza, em cards, em boards, eu achei que foi muito válido.*” (Docente D2 – Q4, M.4.1)
- “*Em ferramenta, o Trello não foi feito para isso, mas eu penso que com tantas histórias de usuários, os alunos não te dão, às vezes, uma boa visualização de dependências entre esses requisitos. A gente sabe que requisito tem uma dependência, você trabalha sobre um requisito, tem interferência sobre um outro, e isso é uma coisa que a gente não conseguiu trabalhar. Na parte de gestão de requisitos, isso não foi possível trabalhar. Talvez pensasse em uma maneira de organizar esses requisitos, de forma a mostrar quando eles têm uma dependência entre eles. Caso você mude um, tem um impacto no outro, essa visão seria interessante.*” (Docente D3 – Q4, M.4.1)
- “*Então, a própria forma como a ferramenta foi implementada, ela permite que a gente consiga reverter certas situações indesejadas, apesar de ela que poderia ter já um tratamento para eu bloquear edições de outras pessoas em determinados momentos. Acho que é apenas isso que eu sugeriria de melhoria em relação ao trabalho compartilhado dentro da ferramenta Trello.*” (Docente D4 – Q4, M.4.1)

Soft skills

Além de todas as demais dimensões já mencionadas, uma das pautas da AP “Requisitos em Ação” foi quanto as *soft skills*. Sendo assim, objetivou-se responder a **Q5**: *A estratégia de ensino contribui com a promoção de soft skills importantes para a atuação profissional de engenheiros de requisitos?*, englobando a análise dos seguintes itens: *soft skills* desenvolvidas e *soft skills* citadas como necessárias diante das exigências da indústria. Os resultados da rede podem ser conferidos na Figura 6.6.

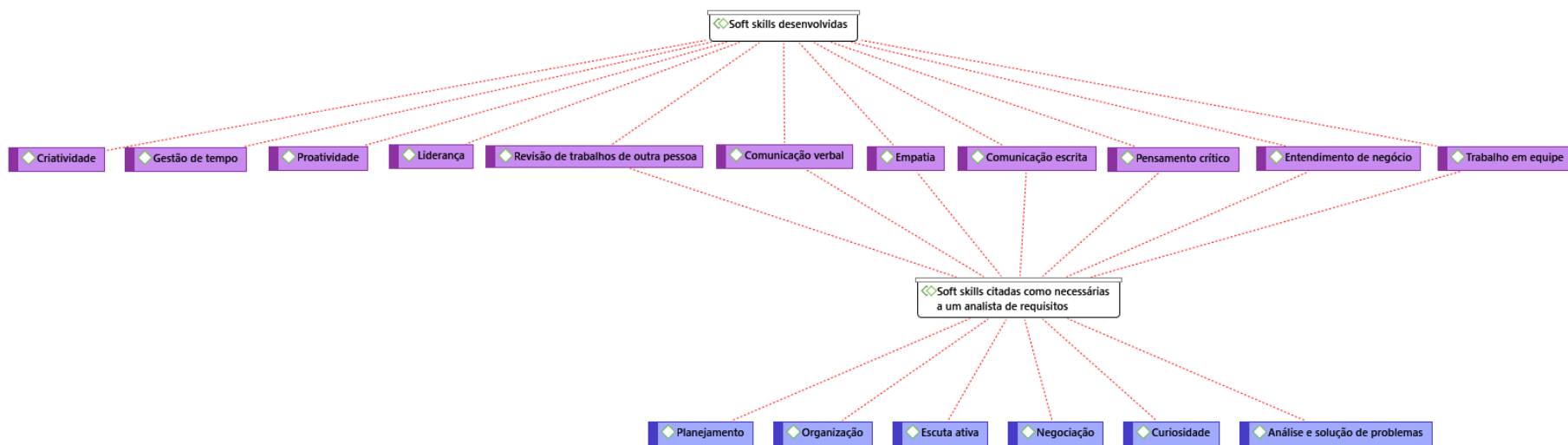


Figura 6.6: Representação gráfica sobre as *soft skills* trabalhadas na AP.

SOFT SKILLS DESENVOLVIDAS

Foram verificadas nas entrevistas as *soft skills* que os docentes perceberam ser desenvolvidas nos discentes durante as aulas, conforme o formato planejado pela AP. Ao todo, 11 *soft skills* distintas foram citadas pelos entrevistados, como apresentado na Figura 6.6. Dentre as principais, cita-se trabalho em equipe e comunicação verbal, de fato enfatizadas nos planos de aulas considerando a própria organização dos estudantes em times, bem como por intermédio das apresentações orais requeridas nos procedimentos de avaliação. Tais ponderamentos são confirmados nos trechos a seguir.

- “*Eu acho que sim. As principais, acho que é trabalho em equipe, porque eles precisavam ali trabalhar em equipe, né? O trabalho foi feito em equipe, não foi feito de forma individual.*” (Docente D2 – Q5, M.5.1)
- “[...] *você tem que ter outras habilidades, você tem que saber falar. Eles perceberam, eles falaram, você tem que saber apresentar isso aí. Uma coisa é o que você escreve, na hora que você vem aqui, você fala outra coisa. Então, assim, fala corretamente, não fala de maneira informal. A gente parece meio chato, mas depois cai a ficha para eles, de que estou apresentando aqui um trabalho e vou apresentar o trabalho de qualquer jeito. O cara faz de conta que você está apresentando esse projeto para o dono do sistema, de quem está te contratando.*” (Docente D3 – Q5, M.5.1)

SOFT SKILLS NECESSÁRIAS DIANTE DAS EXIGÊNCIAS DA INDÚSTRIA

Ao desenvolver *soft skills* durante o andamento das aulas de especificação e validação, verificou-se também uma relação com aquelas em que uma pessoa analista de requisitos deve possuir, i.e., habilidades requeridas na indústria que denotam um bom profissional para além de *hard skills*. De forma concomitante, foram citadas como importantes: revisão de trabalhos, comunicação verbal, empatia, comunicação escrita, pensamento crítico, entendimento de negócio e trabalho em equipe – *soft skills* que segundo os docentes foram desenvolvidas nos estudantes (vide Figura 6.6). Já planejamento, organização, escuta ativa, negociação, curiosidade e análise e solução de problemas também foram listadas como importantes profissionalmente, apesar de não terem sido lembradas pelos entrevistados como *soft skills* desenvolvidas. As afirmações a seguir denotam a questão da pluralidade de *soft skills* importantes profissionalmente ao analista de requisitos.

- “*Mas é uma pessoa que tem habilidade, boa habilidade de comunicação, é uma pessoa que sabe escutar o próximo, é uma pessoa que tem uma certa empatia, ele consegue extrair dali qual é o problema que a pessoa está descrevendo, é uma pessoa que tem boa comunicação escrita, né? Não só escrita, mas também verbal, é uma pessoa que tem boa capacidade de negociação, muitas vezes você precisa*

negociar requisitos, enfim, é uma pessoa que tem que ter um pensamento crítico, exatamente para que você possa analisar se aquilo que você está coletando, aquilo que você está analisando realmente é prioritário ou não é prioritário, tem que ter habilidade de trabalho em equipe, não tem jeito, e em equipes principalmente multidisciplinares.” (Docente D1 – Q5, M.5.2)

- *“Tem que ter a habilidade para trabalhar em equipe, porque o analista de requisitos, ele depois tem que trabalhar junto, ele primeiro tem que trabalhar com todos os stakeholders do projeto, ele tem que trabalhar depois com o testador, ele tem que fazer a conversa junto com o projetista, com o desenvolvedor, então ele tem que ser bom de comunicação, tem que ser bom de gerenciar prazo, porque normalmente os requisitos tem que ser feitos de última hora, porque se não pula essa etapa e já vai direto para desenvolvimento, então é primordial essas soft skills no analista de requisitos.”* (Docente D2 – Q5, M.5.2)

Questões complementares às respostas das questões do GQM apontaram de forma unânime que os professores que executaram a AP recomendariam o uso da estratégia por outros docentes. Além disso, ter executado a estratégia de ensino tal como estabelecido pela AP fez com que os docentes repensassem suas práticas pedagógicas, tanto passadas quanto futuras. Os professores também comentaram sentir um certo receio em aplicar a metodologia proposta pela AP, sendo um desafio à sua prática profissional como docente mudar a forma com que uma disciplina tradicionalmente seria ministrada. Nesse sentido, dentre diversos aspectos, o apoio fornecido pelos materiais auxiliou a mitigar este desafio. A seguir, um apanhado de comentários finais são apresentados visando confirmar tais percepções.

- *“Sim, eu recomendaria, como eu falei, para mim mesmo, é algo que eu vou continuar adotando. Eu acho que a principal característica, como eu falei, é exatamente você, para aquelas duas atividades, de especificação e validação, você trazer conteúdos que têm sido praticados, são amplamente adotados no mercado: histórias de usuário e cenários de teste de aceitação, que são práticas aí de abordagens ágeis como o BDD, então os alunos eles se interessam, quando eles sabem que essas coisas são usadas na prática. Os professores se beneficiam de já ter um material, um roteiro, e toda uma abordagem já muito bem trabalhada, tanto nos roteiros quanto na maneira de uso do Trello.”* (Docente D1, comentários adicionais)
- *“E acaba que essa nova geração de alunos parece que nunca se interessava por essa parte, né, de requisitos e tal. E quando vem uma ferramenta, tipo Trello, que é considerado uma ferramenta ágil, né, e aí vem com cores, vem com... Fácil de você arrastar card pra lá, pra cá, parece que fala mais a língua, né, dos alunos.*

Então, eu acho que foi mais... Foi melhor aceito, melhor adaptado pra esse tipo de ensino necessário pra essa época, sabe, de estudantes.” (Docente D2, comentários adicionais)

- *“Bem, o maior desafio, eu acho que é a questão da novidade. Então, essa estratégia foi pensada para especificação e validação de forma integrada [...]. Elas foram trabalhadas à medida que os projetos iam sendo definidos. Eu acho que o desafio foi, da primeira vez, de você estar experimentando essa abordagem pela primeira vez. A pessoa que criou a estratégia, a proximidade dela reduziu esse desafio. Os materiais disponíveis reduziram a sobrecarga que eu certamente teria se eu não tivesse esse material, de compreender toda essa teoria.”* (Docente D3, comentários adicionais)
- *“Então, tanto para o professor enquanto aprendizado, principalmente no meu caso, falando do meu caso como professor com pouco tempo de experiência ainda de docência, quanto para os alunos, eu acredito que existe muito aprendizado em se adotar essa metodologia. E eu, não é o meu caso, mas eu acredito que até para um professor que já tem muito mais experiência, para fazer uma atualização da sua metodologia e das técnicas de engenharia de requisitos e formas, como a engenharia de requisitos acontece também, é de uma contribuição importante essa metodologia que foi proposta.”* (Docente D4, comentários adicionais)

6.2 Discussão dos Resultados

A AP foi avaliada sob duas nuances, sendo: i) *survey* com os estudantes, analisada quantitativamente; ii) entrevistas com os professores, analisadas qualitativamente. Estas percepções foram coletadas considerando quatro edições de disciplinas voltadas ao ensino de ER, destacando as percepções dos principais atores participantes de modo a obter dados mais fidedignos e passíveis de comparação, tendo em vista a subjetividade dos indivíduos – sendo aqui discutidos os achados nestas duas perspectivas (relatadas neste capítulo e no capítulo anterior).

Foi possível identificar que os estudantes se preocupam com habilidades necessárias para o mercado de trabalho. Ao mesmo tempo, verificou-se que os docentes compreendem que a AP realiza a exploração de conteúdos que têm sido praticados no mercado de forma atrativa, corroborando para este alinhamento de expectativas industriais e acadêmicas. Portanto, uma abordagem prática que dá sentido aos estudos teóricos dos estudantes sobre ER permitiu, conseqüentemente, que os acadêmicos destacassem as técnicas de histórias de usuário e cenários de teste de aceitação como úteis na prática profissional.

Diante disso, além das percepções de facilidade de uso e utilidade no âmbito das técnicas mencionadas, foi averiguado que discentes e docentes reconhecem que *soft*

skills são importantes para a profissão de analista de requisitos, com algumas delas desenvolvidas direta e indiretamente por intermédio da maneira como se conduziu a estratégia de ensino definida pela AP. Em suma, os dados analisados apontam que os estudantes mantiveram-se motivados durante as aulas, ao passo que obtiveram um desempenho satisfatório nas unidades de especificação e validação, o que nesta perspectiva foi corroborado pela realização de atividades práticas que tornam os estudantes ativos no processo de ensino-aprendizagem de requisitos.

Simultaneamente, os estudantes destacam que a ABPj colabora de modo significativo para o aprendizado de ER, haja vista a articulação da AP em torno de um projeto prático, que envolve dentre outros aspectos, a socialização dos resultados obtidos com a evolução do mesmo. Não obstante, para que isso possa ser conduzido de modo a favorecer o aprendizado de tópicos de ER, os próprios docentes pontuam a influência do maior enfoque nas atividades práticas e seus diversos benefícios, como maior motivação, participação e frequência dos acadêmicos durante o desenvolvimento do trabalho proposto.

Outrossim, os docentes também percebem seu papel como mediadores do aprendizado, sendo um dos atores responsáveis por ajudar na reflexão crítica dos educandos. Neste contexto, o professor(a) desempenha uma posição de aconselhamento, principalmente, no que tange a escolha dos temas dos projetos. Durante as quatro edições, temáticas de projetos de software diferentes foram trabalhadas pelos estudantes, e dentro de uma mesma turma, nenhum dos projetos teve o mesmo tema selecionado. Sendo assim, os docentes relataram que nesta seleção dos projetos fictícios, em caso de projetos muito díspares – onde era perceptível baixo conhecimento do time sobre o assunto, eles atuaram de maneira construtiva instigando os discentes a analisar se de fato esta escolha seria positiva, e o quanto estavam conscientes acerca do projeto selecionado.

Reitera-se que esta atividade de aconselhamento não significou interferência na criatividade dos acadêmicos, mas sim uma maneira de identificar possíveis gargalos prévios antes da execução prática das atividades a serem desempenhadas na disciplina. Este passo é de grande importância, dada a grande demanda de esforço do professor(a), p.ex., em uma turma de 40 estudantes, em que é preciso acompanhar diversos projetos diferentes de uma maneira viável e ainda oportunizar *feedbacks*.

Por conseguinte, outro fator a ser evidenciado se refere a contribuição de distintas metodologias de ensino, que de maneira integrada produzem resultados satisfatórios no que tange ao ensino de ER – sendo inclusive esta percepção advinda também dos estudantes de graduação. Todavia, para que seja possível alcançar os objetivos esperados, é grande importância a existência de materiais didáticos detalhados que permitam a reprodução da AP. Logo, todo o conjunto de materiais desenvolvidos (slides, planos aula a aula, *templates* no Trello, videotutoriais, etc.) foram essenciais para que cada metodologia escolhida fosse executada conforme o planejado, seja discussões em classe,

seja dinâmicas de ensino-aprendizagem, dentre outras, que foram empregadas de maneira articulada na instância da AP.

Ademais, por meio das respostas obtidas nas entrevistas com os professores identificou-se os principais elementos de destaque para a AP, que além dos já mencionados materiais de apoio, incluiu a adaptação de recursos do Trello para o ensino de requisitos. Deste modo, é importante frisar que tendo em vista a devida anuência e disponibilidade dos docentes para instanciar a AP no componente curricular que ministraram, a percepção dos mesmos compõe um item fundamental na avaliação, permitindo uma visão mais holística sobre as dimensões que compõem a AP “Requisitos em Ação” – sendo um dos maiores diferenciais da presente pesquisa.

Por fim, houve comentários de ambas as partes que sugerem ações de melhoria, sendo, na medida do possível, boa parte delas já atendida (a levar em conta as limitações da ferramenta). A exemplo disso, têm-se a organização de *templates* com quadros-modelo, bem como tutoriais operacionais em vídeo sobre o uso do Trello. Paralelamente, a criação de um site que organiza todos os artefatos relacionados à AP trata-se de um aspecto relevante, pois auxilia na capacidade de reprodução da AP em outros contextos. Portanto, a observação das respostas corrobora para delimitar possíveis modificações que complementem a AP, em vistas de melhorar sua execução futura em disciplinas de ER.

6.3 Considerações Finais

Neste capítulo foram descritos os dados inerentes à avaliação qualitativa das entrevistas com os professores que adotaram a AP “Requisitos em Ação” em disciplinas ligadas a ER. Além da análise das contribuições da AP em termos de aspectos organizacionais, de conteúdo, metodológicos, tecnológicos e *soft skills*, também apresentou-se uma discussão destes resultados face aos achados derivados da análise quantitativa com estudantes. Portanto, esta pesquisa além de contribuir com a execução de avaliação sistematizada de uma estrutura pedagógica existente, ela também efetuou este processo considerando duas percepções distintas pedagogicamente, equilibrando as visões do educando(a) e do educador(a) no que concerne a EER.

Conclusão

O afastamento da academia e da indústria de software vem produzindo um *gap* entre o que se está sendo ensinado e o que de fato é desejado profissionalmente [88]. Atrelado a isso, uma série de problemáticas relacionadas ao ensino de ER – a exemplo de metodologias inadequadas e planos de ensino incompletos [87], o isolamento de conceitos sem articulação teórico-prática [27], bem como a carência de algum tipo de estrutura pedagógica que possa nortear o ensino de ER [23], corroboram para que requisitos sejam vistos como um tópico muitas vezes desconexo da realidade dos estudantes.

Em virtude disso, a AP “Requisitos em Ação” consiste em um planejamento de ações pedagógicas inerentes ao ensino de especificação e validação de requisitos, com mediação de tecnologias digitais. Sendo assim, este capítulo apresenta as principais conclusões obtidas com o presente estudo, o qual visou elaborar e avaliar uma AP voltada à EER, alinhada ao estímulo de *soft skills* de relevância ao analista de requisitos.

A AP foi idealizada e concebida tal como estabelecido na literatura no que concerne aos seus elementos essenciais, e incluiu o uso do Trello como ferramental para prover o suporte tecnológico necessário. Sua instanciação cobriu quatro edições de disciplinas de ER, impactando mais de cem estudantes quanto ao aprendizado de *hard skills* empregadas cotidianamente na indústria de software, incluindo também o desenvolvimento de *soft skills*. Deste modo, a presente pesquisa de mestrado corrobora para prover uma possibilidade de estrutura pedagógica comum na EER, doravante AP, a qual também passou por um rigoroso processo de avaliação quantitativa e qualitativa.

Visando responder a questão norteadora estabelecida no início deste trabalho, que tratou-se de “*Como potencializar o ensino-aprendizagem de requisitos de software em atividades de especificação e validação dentro de disciplinas de ER?*”, foi efetuada uma avaliação que permitiu coletar percepções sob diferentes pontos de vista: seja na perspectiva do estudante – que participou como sujeito ativo na execução da AP, seja do professor(a) – que ministrou uma disciplina de ER nos moldes definidos pela “Requisitos em Ação” no papel de mediador da aprendizagem.

Os estudantes participantes concordaram que as técnicas de especificação e validação são fáceis de serem aprendidas e de serem lembradas, além de muito úteis na

prática profissional. Quanto aos principais apontamentos dos professores, foi destacada a importância dos materiais didáticos detalhados que permitem a reprodução da AP mediante o ensino de ER. Os docentes também perceberam que devido ao maior enfoque nas atividades práticas, houve maior participação dos discentes nas atividades, o que consequentemente, evidenciou diversas *soft skills* que foram aperfeiçoadas e/ou promovidas durante as aulas de especificação e validação. Salienta-se que a ferramenta Trello representa um exemplo ideal de ferramental para a condução das atividades práticas durante a instanciação da AP. Entretanto, demais ferramentas com características similares, com quadros, cartões e um ambiente compartilhado que permita trabalho simultâneo podem facilmente se adequar à AP “Requisitos em Ação”.

Outrossim, a partir dos resultados expressos nas seções anteriores, é perceptível que mesmo que a AP instanciada não dirima todas as dificuldades dos estudantes no âmbito de requisitos de software, as técnicas de especificação e validação possuem sua aprendizagem potencializada por meio da metodologia trabalhada. O mesmo ocorreu com as *soft skills*, que por intermédio das dinâmicas de ensino-aprendizagem, auxiliaram a promover trabalho em equipe, comunicação verbal e escrita, dentre outras. Assim, a articulação entre *hard* e *soft skills* na concepção da AP configura-se como uma possível estratégia para se dirimir as falhas formativas apontadas pela academia e pela indústria. Deste modo, a AP para ensino de ER pode contribuir para alinhar o conhecimento de ER e as habilidades essenciais para a formação de futuros analistas de requisitos. Não obstante, tais contribuições se estendem também aos demais profissionais de Computação, haja vista que o aprendizado de requisitos de software contribui de maneira transversal com o processo de desenvolvimento de software como um todo.

Como lições aprendidas, ressalta-se a importância de disponibilizar materiais de apoio ao aprendizado dos estudantes no Trello acerca do que fazer e como fazer as atividades práticas, sob uma visão compartilhada e colaborativa dos artefatos produzidos pelos times. A mesma compreensão também foi aplicada aos docentes, tendo em vista o destaque dado aos roteiros aula a aula para a correta instanciação da AP. Nesse sentido, o site criado para a AP representa um dos elementos de grande importância para apoiar a adoção da AP por demais professores, ao prover detalhes que garantem a possibilidade de sua replicação. Paralelamente, a integração de diferentes metodologias de ensino-aprendizagem de modo adequado aos conteúdos de ER, foi de grande relevância para garantir a efetividade da “Requisitos em Ação”, em especial, nas práticas de especificação e validação de requisitos de software.

Portanto, na Seção 7.1 são destacadas as contribuições centrais do estudo, enquanto a Seção 7.2 descreve as limitações e ameaças à validade identificadas. Já na Seção 7.3 sugere-se perspectivas de trabalhos que possam estender os resultados alcançados. Por último, aponta-se as publicações originadas desta pesquisa na Seção 7.4.

7.1 Contribuições

As principais contribuições identificadas neste estudo foram:

1. Concepção de uma AP no contexto específico de EER, com a definição de seus elementos essenciais e etapas de execução, bem como a elaboração/emprego de instrumentos sistemáticos que permitam avaliá-la entre docentes e discentes por meio de abordagens quantitativas e qualitativas;
2. Adaptação de uma ferramenta colaborativa a fim de permitir o apoio ao ensino de requisitos de software;
3. Demonstração do alinhamento de requisitos e testes, o que neste estudo foi efetuado considerando a integração entre as técnicas de histórias de usuário e cenários de teste de aceitação, no âmbito de especificação e validação ágeis;
4. Estímulo de *soft skills* durante as atividades práticas estabelecidas na AP, com enfoque em habilidades importantes na indústria para profissionais da área de ER;
5. Disponibilização pública de materiais didáticos que permitem a reprodutibilidade da AP, como *slides*, planos aula a aula, *templates* no Trello e videotutoriais, os quais detalham as dinâmicas de ensino-aprendizagem associadas a conhecimentos, habilidades e *soft skills* desejados;
6. Realização de um MSL acerca do alinhamento entre requisitos e testes no ensino, corroborando para o entendimento sobre o estado da arte entre estas duas áreas no contexto educacional – o qual pode ser conferido em [75].

7.2 Limitações e Ameaças à Validade

Foram identificadas algumas limitações e ameaças à validade no presente estudo, as quais são relatadas a seguir. Primeiramente, a AP considerou somente as **atividades de especificação e validação** dentro do processo de ER, não se estendendo para as demais atividades. Portanto, mesmo que sua instanciação tenha sido efetuada em uma disciplina completa de ER, apenas as referidas atividades foram acompanhadas efetivamente considerando o rigor metodológico das etapas da AP e portanto, passíveis de análise.

Outra limitação quanto a AP trata-se do emprego de projetos práticos. Mesmo que os estudantes tenham a oportunidade de praticar *hard* e *soft skills*, seus **projetos são fictícios** e portanto, não promovem uma experiência realista com projetos reais da indústria. Neste sentido, o docente na maioria das vezes fazia o papel das partes interessadas, ora como cliente, ora como analista, ora como usuário final, visando simular *stakeholders* reais.

No que concerne à avaliação da AP, tanto em nível quantitativo quanto qualitativo, a coleta de dados seguiu **protocolos bem estabelecidos**, que incluem a adoção de

uma *survey* que incorpora instrumentos de avaliação já validados, bem como o planejamento das entrevistas de acordo com o estabelecido dentro do paradigma GQM – o que neste contexto colabora para dirimir prováveis vieses implícitos.

Durante a avaliação com **estudantes**, foi ressaltado durante o momento da aplicação do questionário que eles deveriam emitir sua opinião sincera e realista, tendo em vista que não seria possível sua identificação devido ao anonimato das respostas. Na avaliação com **professores**, um pesquisador externo com larga experiência no emprego de *Grounded Theory* realizou a validação do roteiro das entrevistas, para que assim, o orientador desta pesquisa não atribuisse possíveis vieses ao analisar as perguntas elaboradas, dado que também seria entrevistado.

Quanto ao **número de respondentes**, levando em conta o quantitativo de estudantes e principalmente, dos professores avaliados, não é possível generalizar os resultados obtidos para todos os contextos de EER. Sendo assim, uma das ameaças à validade foi a abrangência local da aplicação da AP, de modo que as percepções coletadas estiveram restritas apenas ao INF/UFG. Entretanto, mesmo que não generalizáveis, os dados levantados mediante as quatro edições da disciplina de ER colaboraram para tecer contribuições sobre uma alternativa de ensino de ER, além de expandir um campo de pesquisa quanto ao uso de AP para o ensino de requisitos de software.

Além disso, ao trabalhar com pesquisas com seres humanos, as quais envolvem **percepções subjetivas** sobre a experiência vivenciada, as opiniões dos participantes podem modificar-se ao longo do tempo. Deste modo, é necessário ampliar a pesquisa em prol de incluir um número maior de professores e estudantes, inclusive de demais universidades e cursos. Assim, aumentando o número de docentes experimentando a AP, e mesmo, repetindo participações anteriores, visando novas informações relevantes quanto a instanciação da AP em diferentes contextos.

Por fim, outro aspecto que pode impactar na validade desta pesquisa se refere aos resultados advindos da **análise qualitativa**. Para mitigar este viés, foram adotados de maneira rigorosa procedimentos de *Grounded Theory* considerando as etapas de codificação aberta e axial, o que requer que os achados tenham de fato de emergir dos dados analisados, visando diminuir a subjetividade da classificação. Logo, mesmo que a análise qualitativa tenha sido efetuada apenas pela estudante pesquisadora, os avanços foram acompanhados por seus colegas de grupo de pesquisa em ER, com posterior validação de seu orientador.

7.3 Trabalhos Futuros

Visando aprimorar os resultados desta pesquisa, como trabalhos futuros destacam-se:

1. Adequar a AP “Requisitos em Ação” para atender a todo o processo de ER, contemplando atividades como elicitação, análise e gerenciamento. Para tanto, é necessário investigar a possibilidade de incorporação de outras ferramentas que permitam integração com o Trello, a fim de comportar a interligação com às demais atividades e seus artefatos relacionados, como diagramas de caso de uso.
2. Complementar materiais didáticos informativos, ao adicionar tutorial com dicas sobre a escrita de cenários de teste de aceitação na ferramenta Trello, o qual deve ser incluído nos *templates* de quadros. Além desta alteração em um modelo de quadro, analisar a possibilidade de adoção de algum recurso no Trello que permita identificar a dependência entre as histórias de usuário, i.e., quais requisitos estão relacionados a um outro requisito.
3. Examinar a lista de *soft skills* citadas pelos docentes como importantes ao analista de requisitos, identificando aquelas que não foram tratadas nos roteiros das aulas, para que possam ser verificadas formas de estímulo de tais habilidades dentro da execução da AP, possibilitando assim uma maior aproximação entre as necessidades da academia e da indústria.
4. Disponibilizar uma lista de possíveis critérios avaliativos para a correção das atividades, de modo que os professores que desejem adotar a AP tenham uma sugestão de elementos que possam nortear os procedimentos de avaliação. Neste sentido, o ideal é ainda manter a flexibilidade da AP, ou seja, o professor(a) pode ou não seguir tais critérios e não obstante, empregar formas distintas de atribuição de notas nas entregas a cada equipe de estudantes, considerando, p.ex., critérios mais subjetivos como frequência, dedicação, dentre outros que julgar pertinente.
5. Avaliar a AP aplicada sob a luz de outros aspectos, como frequência nas aulas e desempenho acadêmico dos discentes, a fim de investigar demais medidas que permitam ampliar a compreensão da efetividade da estratégia de ensino.
6. Realizar colaborações com outros departamentos e/ou universidades em prol de instâncias futuras da AP. Neste caso, é esperado que um docente consiga obter as informações disponíveis no site público do projeto e seja capaz de executar a AP enquanto estratégia de ensino com total autonomia e sem auxílio da estudante pesquisadora. Assim, será possível estender a avaliação com outros atores, em diferentes níveis, cursos e/ou modalidades de ensino. Além disso, outra possibilidade seria condensar a AP para adoção em demais disciplinas em que os tópicos de requisitos são necessários, p. ex., projeto, construção, dentre outras.

7.4 Publicações

Com base nos resultados adquiridos na primeira edição da instanciação da AP “Requisitos em Ação”, foi relatada esta experiência de ensino no formato de artigo científico publicado [74] no Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE), dentro do Workshop de Informática na Escola (WIE) – veículo com Qualis A4:

- SANTANA, Thalia S.; KUDO, Taciana N.; BULCÃO-NETO, Renato F. Um Relato de Experiência sobre o Uso de Histórias de Usuário e Critérios de Aceitação no Ensino de Requisitos de Software. In: WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA, 28., 2022, Manaus. **Anais** [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2022. p. 200-210. DOI: <https://doi.org/10.5753/wie.2022.225747>.

Além do referido trabalho, também encontra-se em andamento a escrita e submissão de demais artigos para periódicos e congressos científicos. Tal etapa considerará publicações que envolvam a definição da AP, a avaliação quantitativa com estudantes e a avaliação qualitativa com professores, sendo os veículos selecionados listados a seguir:

- Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE): Qualis A3
- Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software (SBES) – Trilha de Educação: Qualis A3 [já submetido]
- *Journal of Software Engineering and Research Development* (JSERD): Qualis A4

Referências Bibliográficas

- [1] AL-EMRAN, M.; MEZHUYEV, V.; KAMALUDIN, A. **Technology acceptance model in M-learning context: A systematic review.** *Computers & Education*, 125:389–412, 2018.
- [2] ALMEIDA, R. F.; TAVARES, O. L.; REINOSO, L. F. **CAPCOM - construtor de arquiteturas pedagógicas para dinâmicas colaborativas com multimídia.** In: *Anais do XIII Simpósio Brasileiro de Sistemas Colaborativos*, p. 1423–1436, Porto Alegre, RS, Brasil, 2016. SBC.
- [3] ALVES, C.; CUNHA, J.; ARAÚJO, J. **On the pragmatics of requirements engineering practices in a startup ecosystem.** In: *2020 IEEE 28th International Requirements Engineering Conference (RE)*, p. 311–321, 2020.
- [4] ARAGÓN, R. **Interação e mediação no contexto das arquiteturas pedagógicas para a aprendizagem em rede.** *Revista de Educação Pública*, 25(59/1):261–275, abr. 2016.
- [5] AZEVEDO, R. C. **RP-UML: Uma Arquitetura Pedagógica para Apoiar Ensino-Aprendizagem de Modelagem de Sistemas.** Master's thesis, Universidade Federal do Amazonas - UFAM, Manaus, 2021.
- [6] BANDEIRA-DE-MELLO, R.; CUNHA, C. **Operacionalizando o método da Grounded Theory nas Pesquisas em Estratégia: técnicas e procedimentos de análise com apoio do software ATLAS/TI.** *Encontro de Estudos em Estratégia*, 1, 2003.
- [7] BASILI, V.; ROMBACH, H. **Goal Question Metric Paradigm.** *Encyclopedia of software engineering*, 1(528-532):6, 1994.
- [8] BEHAR, P. A. **Modelos pedagógicos em educação a distância.** Artmed Editora, 2009.
- [9] BENITTI, F. B. V. **As a teacher, i want to know what to teach in requirements engineering so that professionals can be better prepared.** In: *Proceedings of the 31st Brazilian Symposium on Software Engineering, SBES'17*, p. 318–327, 2017.

- [10] BJARNASON, E.; RUNESON, P.; BORG, M.; UNTERKALMSTEINER, M.; ENGSTRÖM, E.; REGNELL, B.; SABALIAUSKAITE, G.; LOCONSOLE, A.; GORSCHKE, T.; FELDT, R. **Challenges and practices in aligning requirements with verification and validation: a case study of six companies.** *Empirical software engineering*, 19(6):1809–1855, 2014.
- [11] BOEHM, B. **A view of 20th and 21st century software engineering.** In: *Proceedings of the 28th International Conference on Software Engineering, ICSE '06*, p. 12–29, New York, NY, USA, 2006. Association for Computing Machinery.
- [12] BOURQUE, P.; FAIRLEY, R. E. **Guide to the Software Engineering Body of Knowledge (SWEBOK): Version 3.0.** IEEE Computer Society Press, Washington, DC, USA, 3rd edition, 2014.
- [13] CALAZANS, A. T. S.; PALDES, R. A.; MASSON, E. T. S.; BRITO, I. S.; REZENDE, K. F.; BRAOSI, E.; PEREIRA, N. **Software requirements analyst profile: A descriptive study of Brazil and Mexico.** In: *2017 IEEE 25th International Requirements Engineering Conference (RE)*, p. 204–212, 2017.
- [14] CARVALHO, M. J. S.; NEVADO, R. A.; MENEZES, C. S. **Arquiteturas pedagógicas para educação a distância.** In: *Aprendizagem em rede na educação a distância: estudos e recursos para formação de professores*, chapter 2, p. 35–52. Ricardo Lenz, Porto Alegre, 2007.
- [15] CARVALHO, M. J. S.; NEVADO, R. A.; MENEZES, C. S. **Arquiteturas pedagógicas para educação à distância: concepções e suporte telemático.** In: *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)*, volume 1, p. 351–360, 2005.
- [16] CHAGAS, L. C.; OLIVEIRA, M. G.; TAVARES, O. **APP - uma arquitetura pedagógica para aprendizagem de programação de computadores.** *Revista Eletrônica Argentina-Brasil de Tecnologias da Informação e da Comunicação*, 1(5), 2016.
- [17] COHN, M. **User Stories Applied: For Agile Software Development.** Addison-Wesley Professional, 2004.
- [18] COMPUTING CURRICULA REPORT. **Computing Curricula 2020 – CC2020: Paradigms for global computing education.** Technical report, Association for Computing Machinery and IEEE Computer Society, dec. 2020.
- [19] CONTE, T.; CABRAL, R.; TRAVASSOS, G. H. **Aplicando Grounded Theory na análise qualitativa de um estudo de observação em Engenharia de Software**

- **um relato de experiência.** In: *V Workshop “Um Olhar Sociotécnico sobre a Engenharia de Software” (WOSES 2009)*, volume 1, p. 26–37, 2009.
- [20] COSTA, R.; JÚNIOR, A. C.; GADELHA, B. **Apoiando a revisão por pares no ensino remoto de modelagem de software.** In: *Anais do Simpósio Brasileiro de Educação em Computação*, p. 352–361, Porto Alegre, RS, Brasil, 2021. SBC.
- [21] COSTA, R.; CASTRO, A.; GADELHA, B. **Aprendizagem de modelagem de sistemas com UML: Concepção de uma arquitetura pedagógica.** *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação*, 8(1):881–890, 2019.
- [22] DANEVA, M.; HERRMANN, A.; CONDORI-FERNANDEZ, N.; WANG, C. **Understanding the most in-demand soft skills in requirements engineering practice: Insights from two focus groups.** In: *Proceedings of the Evaluation and Assessment on Software Engineering, EASE '19*, p. 284–290, New York, NY, USA, 2019. Association for Computing Machinery.
- [23] DAUN, M.; GRUBB, A. M.; TENBERGEN, B. **A survey of instructional approaches in the requirements engineering education literature.** In: *2021 IEEE 29th International Requirements Engineering Conference (RE)*, p. 257–268, 2021.
- [24] DAVIS, F. D. **Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology.** *MIS Quarterly*, 13(3):319–340, 1989.
- [25] EPIFÂNIO, J. C.; MIRANDA, E.; TRINDADE, G.; LUCENA, M.; SILVA, L. **A qualitative study of teaching requirements engineering in universities.** In: *Proceedings of the XXXIII Brazilian Symposium on Software Engineering, SBES 2019*, p. 161–165, New York, NY, USA, 2019. Association for Computing Machinery.
- [26] FERNÁNDEZ, D. M.; WAGNER, S.; KALINOWSKI, M.; FELDERER, M.; MAFRA, P.; VETRÒ, A.; CONTE, T.; CHRISTIANSSON, M.-T.; GREER, D.; LASSENIUS, C.; OTHERS. **Naming the pain in requirements engineering: Contemporary problems, causes, and effects in practice.** *Empirical Software Engineering*, 22:2298–2338, 2017.
- [27] FERREIRA, T.; VIANA, D.; FERNANDES, J.; SANTOS, R. **Identifying emerging topics and difficulties in software engineering education in Brazil.** In: *Proceedings of the XXXII Brazilian Symposium on Software Engineering, SBES '18*, p. 230–239, New York, NY, USA, 2018. Association for Computing Machinery.
- [28] FIUSA, P.; MOGELIN, R. R. **Arquiteturas pedagógicas: revisão de conceitos e suas aplicações na educação brasileira.** In: *Proceedings of XXII Conferência Internacional sobre Informática na Educação (TISE), Fortaleza, Brasil*, 2017.

- [29] FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa.** Paz e Terra, 67th edition, 2011.
- [30] GAROUSI, V.; GIRAY, G.; TUZUN, E.; CATAL, C.; FELDERER, M. **Closing the gap between software engineering education and industrial needs.** *IEEE Software*, 37(2):68–77, 2020.
- [31] GLADCHEFF, A. P.; SANCHES, R.; SILVA, D. M. **Um instrumento de avaliação de qualidade de software educacional: como elaborá-lo.** *Pensamento & Realidade*, 11, 2002.
- [32] GLASER, B. G.; STRAUSS, A. L. **Discovery of Grounded Theory: Strategies for qualitative research.** Aldine Transaction, 1967.
- [33] IDRI, A.; OUHBI, S.; FERNÁNDEZ-ALÉMAN, J. L.; TOVAL, A. **A survey of requirements engineering education.** In: *Proceedings of the 2012 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*, p. 1–5, 2012.
- [34] JACAÚNA, R. D.; MÜLLER, M.; LIMA, J.; PEREIRA, A.; MENEZES, C. **Construção de uma arquitetura pedagógica apoiada em jogos digitais: uma experiência de aprendizagem.** In: *Anais do XXVIII Workshop de Informática na Escola*, p. 100–109, Porto Alegre, RS, Brasil, 2022. SBC.
- [35] JAVED, S.; ALAM, K. A.; AJMAL, S.; IQBAL, U. **Requirements engineering education: A systematic literature review.** In: *Proceedings of International Conference on Information Technology and Applications*, p. 469–480. Springer, 2022.
- [36] JEFFRIES, R. E.; ANDERSON, A.; HENDRICKSON, C. **Extreme Programming Installed.** Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc., USA, 2000.
- [37] KELLER, J. M. **Motivational design of instruction.** *Instructional design theories and models: An overview of their current status*, 1(1983):383–434, 1983.
- [38] KELLER, J. M. **Development and use of the ARCS model of instructional design.** *Journal of instructional development*, 10(3):2–10, 1987.
- [39] KITCHENHAM, B. A.; PFLIEGER, S. L. **Personal Opinion Surveys**, p. 63–92. Springer London, London, 2008.
- [40] LEITÃO, C. **A entrevista como instrumento de pesquisa científica em informática na educação: planejamento, execução e análise.** In: *Metodologia de pesquisa científica em Informática na Educação: abordagem qualitativa*, volume 3, chapter 7. Porto Alegre: SBC (Série Metodologia de Pesquisa em Informática na Educação), 2021.

- [41] LEITÃO, C. F.; PRATES, R. O. **A aplicação de métodos qualitativos em computação.** In: *Jornadas de Atualização em Informática*, volume 1, chapter 2. Porto Alegre: SBC, 2017.
- [42] LONGO, H. E. R.; SILVA, M. P. **A Utilização de Histórias de Usuários no Levantamento de Requisitos Ágeis.** *Int. J. Knowl. Eng. Manag.*, 3(6):1–30, 2014.
- [43] LOORBACH, N.; PETERS, O.; KARREMAN, J.; STEEHOUDER, M. **Validation of the instructional materials motivation survey (IMMS) in a self-directed instructional setting aimed at working with technology.** *British Journal of Educational Technology*, 46(1):204–218, 2015.
- [44] MACAULAY, L.; MYLOPOULOS, J. **Requirements engineering: an educational dilemma.** *Automated Software Engineering*, 2(4):343–351, 1995.
- [45] MAHNIC, V.; HOVELJA, T. **Teaching user stories within the scope of a software engineering capstone course: Analysis of students' opinions.** *International Journal of Engineering Education*, 30:901–915, 07 2014.
- [46] MARQUES, G. R.; TAVARES, O. L. **Arquitetura pedagógica para aprendizagem de programação.** *Nuevas Ideas en Informática Educativa TISE*, 2015.
- [47] MARTINS, L.; BRITO, V.; FEITOSA, D.; ROCHA, L.; COSTA, H.; MACHADO, I. **From blackboard to the office: A look into how practitioners perceive software testing education.** In: *Evaluation and Assessment in Software Engineering*, EASE 2021, p. 211–220, New York, NY, USA, 2021. Association for Computing Machinery.
- [48] MEMON, R. N.; AHMAD, R.; SALIM, S. S. **Problems in requirements engineering education: A survey.** In: *Proceedings of the 8th International Conference on Frontiers of Information Technology*, FIT '10, New York, NY, USA, 2010. Association for Computing Machinery.
- [49] MENDES, A. L.; CAMPOS, E. C. G.; RADOMSKI, F. A. D.; SILVA, H. R. P. S.; SEBEN, I. C.; MARIANO, L. S.; DARIO, P. P.; BARBOSA, W. S.; MARIANI, A. B. **Uma revisão sobre as principais metodologias de ensino e suas diferenças.** *Recurso Educacional Aberto (REA)*, Licença Creative Commons, 2018.
- [50] MENEZES, C.; ARAGÓN, R.; ZIEDE, M. **Um framework para o desenvolvimento de arquiteturas pedagógicas para aprendizagem ativa.** In: *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)*, volume 29, p. 447–456, 2018.

- [51] MENEZES, C. S.; ARAGÓN, R.; ZIEDE, M. L.; CHARCZUK, S. B. **Arquiteturas pedagógicas para a aprendizagem em rede no contexto do seminário integrador.** *RENTE*, 11(2), nov. 2013.
- [52] MENEZES, C. S.; CASTRO JÚNIOR, A. N.; ARAGÓN, R. **Arquiteturas pedagógicas para aprendizagem em rede.** Disponível em: <https://ieducacao.ceie-br.org/arquiteturas-pedagogicas/>. Acesso em: 23 de agosto de 2022, 2021.
- [53] MERGULHÃO, P.; LENCASTRE, M.; SOARES, M.; ALMEIDA, R.; BARBOSA, A. F. **Uso de metodologias criativas no processo de ensino da disciplina Engenharia de Requisitos.** In: *Anais do WER19 - Workshop em Engenharia de Requisitos*, volume 22, 2019.
- [54] MINOR, O.; ARMAREGO, J. **Requirements engineering: a close look at industry needs and a model curricula.** *Australasian Journal of Information Systems*, 13(1), 2005.
- [55] MOGELIN, R. R.; FIUZA, P. J. **Tecnologias digitais e arquiteturas pedagógicas na educação.** In: *Tecnologia da Informação e Comunicação: Pesquisas em Inovações Tecnológicas*, chapter 24, p. 316–326. Editora Científica Digital, 2021.
- [56] MOREIRA, D. A. **O uso de programas de computador na análise qualitativa: oportunidades, vantagens e desvantagens.** *Revista de Negócios*, 12(2):56–58, 2007.
- [57] NEVADO, R. A.; CHARCZUK, S. B.; ZIEDE, M. **Uma arquitetura pedagógica na elaboração de histórias coletivas.** In: *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação*, volume 5, p. 569–578, 2016.
- [58] NEVADO, R. A.; MENEZES, C. S.; VIEIRA JÚNIOR, R. R. M. **Debate de Teses – uma arquitetura pedagógica.** In: *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)*, volume 1, p. 820–829, 2011.
- [59] NORTH, D. **Introducing BDD.** Disponível em: <https://dannorth.net/introducing-bdd/>. Acesso em: 25 de fevereiro de 2022, 2006.
- [60] OGUZ, D.; OGUZ, K. **Perspectives on the gap between the software industry and the software engineering education.** *IEEE Access*, 7:117527–117543, 2019.
- [61] OUHBI, S.; IDRI, A.; FERNÁNDEZ-ALEMÁN, J. L.; TOVAL, A. **Requirements engineering education: A systematic mapping study.** *Requir. Eng.*, 20(2):119–138, jun 2015.

- [62] OUHBI, S.; POMBO, N. **Software engineering education: Challenges and perspectives**. In: *2020 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*, p. 202–209, 2020.
- [63] PENZENSTADLER, B.; HALLER, G.; SCHLOSSER, T.; FRENZEL, G. **Soft skills required: A practical approach for empowering soft skills in the engineering world**. In: *2009 Collaboration and Intercultural Issues on Requirements: Communication, Understanding and Softskills*, p. 31–36, 2009.
- [64] PEREIRA, A.; SILVA, F. X.; MÜLLER, M. G.; LIMA, R. A. S.; JACAÚNA, R. D. P.; MENEZES, C. S. **Arquitetura pedagógica Debate de Teses: critérios para seleção de teses**. *RENOTE*, 19(2):516–525, dez. 2021.
- [65] PEREIRA JUNIOR, J.; CASTRO, A. **Arquitetura pedagógica para produção colaborativa de material didático**. In: *Anais do CIET: EnPED: 2020-(Congresso Internacional de Educação e Tecnologias| Encontro de Pesquisadores em Educação a Distância)*, 2020.
- [66] PIAGET, J. **O trabalho por equipes na escola: bases psicológicas**. In: *Revista de Educação*, volume 15–16, São Paulo, 1936. Trad. Luiz G. Fleury, Diretoria do Ensino do Estado de São Paulo.
- [67] PRESSMAN, R. S.; MAXIM, B. R. **Engenharia de Software: uma abordagem profissional**. AMGH, 8th edition, 2016.
- [68] RAHMAN, T.; NWOKEJI, J.; MATOVU, R.; FREZZA, S.; SUGNAMAM, H.; PISOLKAR, A. **Analyzing competences in software testing: Combining thematic analysis with natural language processing (NLP)**. In: *2021 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)*, p. 1–9, 2021.
- [69] REGEV, G.; GAUSE, D. C.; WEGMANN, A. **Requirements engineering education in the 21st century, an experiential learning approach**. In: *2008 16th IEEE International Requirements Engineering Conference*, p. 85–94, 2008.
- [70] REGEV, G.; GAUSE, D. C.; WEGMANN, A. **Experiential learning approach for requirements engineering education**. *Requirements engineering*, 14:269–287, 2009.
- [71] REINOSO, L.; TAVARES, O. **MVLBRAS: ambiente digital para comunidades de aprendizagem com recursos inclusivos para surdos**. *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE)*, 26(1):772, 2015.

- [72] ROCHA, F.; SOUZA, L.; SILVA, T. S.; RODRIGUEZ, G. **Agile teaching practices: Using TDD and BDD in software development teaching**. In: *Anais Estendidos do XXXIII Brazilian Symposium on Software Engineering*, Porto Alegre, RS, Brasil, 2020. SBC.
- [73] SANTANA, B.; ARAÚJO, L.; BITTENCOURT, R. **Considerando a motivação dos estudantes em experiências de ensino-aprendizagem de computação**. *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação*, 7(1):500, 2018.
- [74] SANTANA, T.; KUDO, T.; BULCÃO-NETO, R. **Um relato de experiência sobre o uso de histórias de usuário e critérios de aceitação no ensino de requisitos de software**. In: *Anais do XXVIII Workshop de Informática na Escola*, p. 200–210, Porto Alegre, RS, Brasil, 2022. SBC.
- [75] SANTANA, T. S.; KUDO, T. N.; BULCÃO-NETO, R. F. **Requirements engineering, software testing and education: A systematic mapping**. arXiv, 2023.
- [76] SANTIAGO, C. P.; MENEZES, J. W. M.; AQUINO, F. J. A. **Proposta e avaliação de uma metodologia de aprendizagem baseada em projetos em disciplinas de engenharia de software através de uma sequência didática**. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, 31:31–59, fev. 2023.
- [77] SANTOS, R. M.; ELIA, M. F.; SANTOS, M. P.; MORENO, M. P. R. **Proposta de arquitetura pedagógica para auxiliar formadores na educação de surdos**. In: *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)*, volume 1, p. 145–154, 2007.
- [78] SCATALON, L. P.; FIORAVANTI, M. L.; PRATES, J. M.; GARCIA, R. E.; BARBOSA, E. F. **A survey on graduates' curriculum-based knowledge gaps in software testing**. In: *2018 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)*, p. 1–8, 2018.
- [79] SEDELMAIER, Y.; LANDES, D. **Systematic evolution of a learning setting for requirements engineering education based on competence-oriented didactics**. In: *2018 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*, p. 1062–1070, 2018.
- [80] SONEGO, A. H. S.; RIBEIRO, A. C. R.; MACHADO, L. R.; BEHAR, P. A. **Formação de professores: uma arquitetura pedagógica com foco na M-Learning**. *RENOTE*, 16(2):301–310, dez. 2018.
- [81] SOUSA, G. F. B.; AMORIM, S. S. **Speech-To-Story: Gerando Histórias de Usuário**, p. 309–314. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 2021.

- [82] STOL, K. J.; RALPH, P.; FITZGERALD, B. **Grounded Theory in software engineering research: a critical review and guidelines**. In: *Proceedings of the 38th International conference on software engineering*, p. 120–131, 2016.
- [83] STRAUSS, A.; CORBIN, J. **Basics of qualitative research techniques: Techniques and procedures for developing Grounded Theory**. SAGE Publications, London, 2nd edition, 1998.
- [84] SVENSSON, R. B.; REGNELL, B. **Is role playing in requirements engineering education increasing learning outcome?** *Requirements Engineering*, 22(4):475–489, 2017.
- [85] TAVARES, O. L.; MENEZES, C. S.; NEVADO, R. A. **Pedagogical architectures to support the process of teaching and learning of computer programming**. In: *2012 Frontiers in Education Conference Proceedings*, p. 1–6, 2012.
- [86] THE JOINT TASK FORCE ON COMPUTING CURRICULA. **Curriculum guidelines for undergraduate degree programs in software engineering**. Technical report, IEEE Computer Society and Association for Computing Machinery, 2014.
- [87] THIRY, M.; ZOUÇAS, A.; GONÇALVES, R. **Promovendo a aprendizagem de engenharia de requisitos de software através de um jogo educativo**. *Brazilian Symposium on Computers in Education*, 1(1), 2012.
- [88] TOCKEY, S. **Insanity, hiring, and the software industry**. *Computer*, 48(11):96–101, 2015.
- [89] TONHÃO, S.; MEDEIROS, A.; PRATES, J. **Uma abordagem prática apoiada pela aprendizagem baseada em projetos e gamificação para o ensino de engenharia de software**. In: *Anais do Simpósio Brasileiro de Educação em Computação*, p. 143–151, Porto Alegre, RS, Brasil, 2021. SBC.
- [90] VALENTE, M. T. **Engenharia de Software Moderna: Princípios e Práticas para Desenvolvimento de Software com Produtividade**. Editora: Independente, 2020.
- [91] WAGNER, S.; MENDEZ, D.; FELDERER, M.; GRAZIOTIN, D.; KALINOWSKI, M. **Challenges in Survey Research**, p. 93–125. Springer International Publishing, Cham, 2020.
- [92] WANG, C.; CUI, P.; DANEVA, M.; KASSAB, M. **Understanding what industry wants from requirements engineers: An exploration of RE jobs in Canada**. In: *Proceedings of the 12th ACM/IEEE International Symposium on Empirical Software*

- Engineering and Measurement*, ESEM '18, New York, NY, USA, 2018. Association for Computing Machinery.
- [93] WOHLIN, C.; RUNESON, P.; HST, M.; OHLSSON, M. C.; REGNELL, B.; WESSLN, A. **Experimentation in Software Engineering**. Springer Publishing Company, Incorporated, 2012.
- [94] YAMAGUTI, M. H.; OLIVEIRA, F. M.; TRINDADE, C. A. W.; DUTRA, A. C. S. **AGES: An interdisciplinary space based on projects for software engineering learning**. In: *Proceedings of the 31st Brazilian Symposium on Software Engineering, SBES'17*, p. 368–373, 2017.
- [95] ZORZO, A. F.; NUNES, D.; MATOS, E.; STEINMACHER, I.; LEITE, J.; ARAUJO, R. M.; CORREIA, R.; MARTINS, S. **Referenciais de Formação para os Cursos de Graduação em Computação**. Sociedade Brasileira de Computação, 2017.

Questionário de Avaliação – 2021/2 (Unificado)

A seguir, o questionário de avaliação aplicado com a turma do BCC na disciplina de “Engenharia de Requisitos”, no semestre 2021/2. Ao todo, 14 questões foram investigadas – sendo a pergunta (1) com 12 subquestões. Neste semestre, apenas um questionário unificado foi adotado para coletar as percepções dos estudantes acerca das unidades de especificação e validação de requisitos.

Avaliação da Disciplina - BCC 2021/2

Olá, estudante!

Por meio deste questionário, desejamos avaliar a sua percepção quanto à oferta da disciplina "Engenharia de Requisitos" (INF0339) ministrada no semestre 2021/2. De modo geral, os dados obtidos com a aplicação deste questionário auxiliarão na realização de pesquisas no âmbito de ensino de temas associados à Engenharia de Software. Além disso, esses dados poderão fundamentar melhorias em próximas edições da disciplina "Engenharia de Requisitos".

Ressaltamos que a sua participação é voluntária, os dados coletados são mantidos anônimos para proteger a sua privacidade e os formulários Google seguem políticas de privacidade, conforme descrito em: <https://policies.google.com/privacy?hl=pt-BR>.

Contamos com a sua colaboração!

*Obrigatório

Motivação dos
estudantes

Para responder as perguntas a seguir no contexto da sua MOTIVAÇÃO, considere:

- MATERIAL DIDÁTICO: slides, exemplos, exercícios, cartões-modelo para especificação e validação de requisitos, software Trello, etc.
- ATIVIDADES: tarefas de especificação e validação de requisitos realizadas em grupo

1. 1) Analise cada sentença abaixo em relação a MATERIAIS DIDÁTICOS e ATIVIDADES que você realizou: *

Marcar apenas uma oval por linha.

| | Discordo totalmente | Discordo parcialmente | Indiferente | Concordo parcialmente | Concordo totalmente |
|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1.1) A qualidade da escrita dos materiais ajudou a manter minha atenção nas atividades. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 1.2) O modo como a informação foi organizada nas atividades ajudou a manter minha atenção nas atividades. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 1.3) A variedade de materiais disponibilizados ajudou a manter minha atenção nas atividades. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 1.4) Está claro para mim como o conteúdo abordado nas atividades está relacionado com conhecimentos que eu já tenho. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 1.5) O conteúdo e o estilo de escrita dos materiais dão a impressão de que vale à pena conhecê-lo. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 1.6) O conteúdo destas atividades será útil para minha vida profissional. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 1.7) Enquanto eu trabalhava nas atividades durante as aulas, estava confiante de que poderia aprender o conteúdo. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 1.8) Depois de trabalhar nas atividades por algum tempo, eu estava confiante de que seria capaz de passar em uma avaliação sobre elas. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 1.9) A boa organização do conteúdo me ajudou a ter certeza de que eu | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

aprenderia o material disponibilizado.

1.10) Gostei tanto das atividades que gostaria de saber mais sobre os assuntos de especificação e validação de requisitos.

1.11) Gostei muito de estudar essas atividades.

1.12) Foi um prazer trabalhar em atividades tão bem planejadas.

Habilidades Técnicas

Habilidades TÉCNICAS ou HARD SKILLS são habilidades que um(a) profissional necessita para o exercício de sua função. Estas capacidades estão sendo trabalhadas nesta disciplina, a fim de conferir o conhecimento necessário para sua formação no âmbito de Engenharia de Requisitos.

2. 2) Sobre a FACILIDADE DE USO das HISTÓRIAS DE USUÁRIO, avalie: *

Marcar apenas uma oval por linha.

| | Discordo totalmente | Discordo parcialmente | Indiferente | Concordo parcialmente | Concordo totalmente |
|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Foi fácil APRENDER especificação de requisitos na forma de HISTÓRIAS DE USUÁRIO. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Foi fácil GANHAR HABILIDADE para especificar requisitos na forma de HISTÓRIAS DE USUÁRIO. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| É fácil LEMBRAR como especificar requisitos na forma de HISTÓRIAS DE USUÁRIO. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Considero fácil ESPECIFICAR requisitos na forma de HISTÓRIAS DE USUÁRIO. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

3. 3) Sobre a FACILIDADE DE USO dos TESTES DE ACEITAÇÃO, avalie: *

Marcar apenas uma oval por linha.

| | Discordo totalmente | Discordo parcialmente | Indiferente | Concordo parcialmente | Concordo totalmente |
|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Foi fácil APRENDER validação de requisitos na forma de cenários de TESTE DE ACEITAÇÃO | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Foi fácil GANHAR HABILIDADE para validar requisitos na forma de cenários de TESTE DE ACEITAÇÃO. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| É fácil LEMBRAR como validar requisitos na forma de cenários de TESTE DE ACEITAÇÃO. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Considero fácil VALIDAR requisitos na forma de cenários de TESTE DE ACEITAÇÃO. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

4. 4) Sobre a UTILIDADE das HISTÓRIAS DE USUÁRIO, avalie: *

Marcar apenas uma oval por linha.

| | Discordo totalmente | Discordo parcialmente | Indiferente | Concordo parcialmente | Concordo totalmente |
|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Facilitou ESPECIFICAR requisitos. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Foi útil para ESPECIFICAR requisitos. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Ajudou a entender o escopo de forma mais COMPLETA. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Pode ser útil na prática PROFISSIONAL. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

5. 5) Sobre a UTILIDADE dos TESTES DE ACEITAÇÃO, avalie: *

Marcar apenas uma oval por linha.

| | Discordo totalmente | Discordo parcialmente | Indiferente | Concordo parcialmente | Concordo totalmente |
|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Facilitou VALIDAR requisitos. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Foi útil para VALIDAR requisitos. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Ajudou a COMPLEMENTAR a escrita dos requisitos escritos como histórias de usuário. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Pode ser útil na prática PROFISSIONAL. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Habilidades
Não
Técnicas

Habilidades NÃO TÉCNICAS ou SOFT SKILLS são habilidades ligadas ao comportamento humano, que vem sendo consideradas de igual relevância e destaque quanto às hard skills (habilidades técnicas). As soft skills também estão sendo trabalhadas nesta disciplina, a fim de conferir competências necessárias para sua formação, considerando diferentes habilidades.

6. 6) Considerando as SOFT SKILLS abaixo, assinale a sua visão acerca do GRAU DE IMPORTÂNCIA para cada uma delas: *

Marcar apenas uma oval por linha.

| | Não é nada importante | Às vezes é importante | Indiferente | Importante | Muito importante |
|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Análise e solução de problemas | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Comunicação escrita | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Comunicação verbal | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Entendimento de negócio | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Liderança | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Planejamento | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Pensamento crítico | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Trabalho em equipe | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Habilidade de revisão de trabalhos de outra pessoa | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

7. 7) Acredita que essa disciplina em questão tenha FAVORECIDO em você o DESENVOLVIMENTO de soft skills?

*

Marcar apenas uma oval por linha.

| | Discordo totalmente | Discordo parcialmente | Indiferente | Concordo parcialmente | Concordo totalmente |
|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Análise e solução de problemas | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Comunicação escrita | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Comunicação verbal | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Entendimento de negócio | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Liderança | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Planejamento | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Pensamento crítico | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Trabalho em equipe | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Habilidade de revisão de trabalhos de outra pessoa | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Metodologias de Ensino

A fim de propiciar o ensino-aprendizagem em Engenharia de Requisitos, diferentes METODOLOGIAS de ensino foram abordadas pela(o) professora(o).

8. 8) Como você AVALIA sua experiência nessa disciplina com relação aos seguintes itens: *

Marcar apenas uma oval por linha.

| | Ruim | Razoável | Indiferente | Bom | Muito bom |
|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Domínio do conteúdo da professora | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Adoção de projetos práticos | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Tempo de entrega das atividades solicitadas | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Feedbacks das entregas para melhorias e correções | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Integração da disciplina com pesquisas de pós-graduação | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Disciplina no formato híbrido | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Uso de ferramenta de apoio para especificação e validação de requisitos | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Revisão de artefatos feitos por outros grupos | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

9. 9) Como você AVALIA as diferentes metodologias de ensino-aprendizagem adotadas pela professora:

Marcar apenas uma oval por linha.

| | Ruim | Razoável | Indiferente | Bom | Muito bom |
|---------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Aprendizagem baseada em equipe | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Aprendizagem baseada em projeto | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Aula teórica expositiva | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Discussões em classe | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Estudo dirigido em grupo | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Revisão por pares | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Dinâmicas de aprendizagem com a turma | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

10. 10) Em comparação com metodologias utilizadas nas disciplinas que você já cursou, como você avalia a METODOLOGIA adotada nesta disciplina? *

Marcar apenas uma oval.

- Prefiro a forma tradicional, em que a professora apenas apresenta conteúdos.
- Precisa ser aprimorada.
- Não me pareceu nem melhor nem pior que as outras metodologias.
- É boa e pode ser aplicada em outras disciplinas do curso.
- É muito melhor e deveria ser aplicada em outras disciplinas do curso.

Percepção do desempenho do estudante

O conhecimento de requisitos e as técnicas de especificação e validação abordadas refletem no DESEMPENHO do estudante ao longo da disciplina.

11. 11) Como você classificaria o seu NÍVEL DE CONHECIMENTO sobre os seguintes itens ANTES de iniciar a disciplina: *

Marcar apenas uma oval por linha.

| | Nenhum | Iniciante (até 1 ano) | Intermediário (até 3 anos) | Avançado (até 5 anos) | Especialista (+de 5 anos) |
|------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------|-----------------------|---------------------------|
| Requisitos de software | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Histórias de usuário | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Testes de aceitação | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

12. 12) Qual sua percepção com relação ao CONHECIMENTO ADQUIRIDO sobre os seguintes itens ao FINALIZAR a disciplina: *

Marcar apenas uma oval por linha.

| | Não aprendi nada | Não aprendi o suficiente | Não estou decidido | Aprendi o suficiente | Aprendi muito |
|------------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Requisitos de software | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Histórias de usuário | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Testes de aceitação | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

13. 13) Considerando os tópicos trabalhados, como você avalia o seu DESEMPENHO GERAL *
nessa disciplina:

Marcar apenas uma oval.

- Desempenho insuficiente.
 Baixo desempenho.
 Desempenho mediano.
 Alto desempenho.
 Excelente desempenho.

Sugestões, comentários e críticas

14. 14) Fique à vontade caso queira deixar algum comentário sobre algo que não foi solicitado nos questionamentos e/ou apontar sugestões de melhorias para as próximas edições desta disciplina.

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

Questionário de Avaliação – 2022/1 e 2022/2 (Especificação)

A seguir, o questionário de avaliação da unidade de especificação aplicado com a turma do BCC na disciplina de “Engenharia de Requisitos”, no semestre 2022/1 e 2022/2. Um questionário similar foi adotado na turma de BES em “Requisitos de Software” no mesmo período de análise do semestre 2022/1. Ao todo, 12 questões foram investigadas – sendo a pergunta (1) com 12 subquestões.

Avaliação de Percepção - **Especificação** [BCC 2022/1]

Olá, estudante!

Por meio deste questionário, desejamos avaliar a sua percepção quanto à unidade de **Especificação de Requisitos**, ministrada na disciplina de "Engenharia de Requisitos" no curso de **Ciência da Computação** no semestre 2022/1. De modo geral, os dados obtidos com a aplicação deste questionário auxiliarão na realização de pesquisas no âmbito de ensino de temas associados à Engenharia de Software. Além disso, esses dados poderão fundamentar melhorias em próximas edições da disciplina "Engenharia de Requisitos".

Ressaltamos que a sua participação é voluntária e não é necessária sua identificação. Os dados coletados são mantidos **anônimos** para proteger a sua privacidade e os formulários Google seguem políticas de privacidade, conforme descrito em:

<https://policies.google.com/privacy?hl=pt-BR>.

Contamos com a sua colaboração!

*Obrigatório

Motivação dos estudantes

Para responder as perguntas a seguir no contexto da sua **MOTIVAÇÃO**, considere:

- MATERIAL DIDÁTICO: slides, exemplos, templates, software Trello, etc.
- ATIVIDADES: tarefas de especificação de requisitos realizadas em grupo.

1. 1) Analise cada sentença abaixo em relação a MATERIAIS DIDÁTICOS e ATIVIDADES que você realizou na unidade de **especificação**:

*

Marcar apenas uma oval por linha.

| | Discordo totalmente | Discordo parcialmente | Indiferente | Concordo parcialmente | Concordo totalmente |
|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1.1) A qualidade da escrita dos materiais ajudou a manter minha atenção nas atividades. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 1.2) O modo como a informação foi organizada nas atividades ajudou a manter minha atenção nas atividades. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 1.3) A variedade de materiais disponibilizados ajudou a manter minha atenção nas atividades. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 1.4) Está claro para mim como o conteúdo abordado nas atividades está relacionado com conhecimentos que eu já tenho. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 1.5) O conteúdo e o estilo de escrita dos materiais dão a impressão de que vale à pena conhecê-lo. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

1.6) O conteúdo destas atividades será útil para minha vida profissional.

1.7) Enquanto eu trabalhava nas atividades durante as aulas, estava confiante de que poderia aprender o conteúdo.

1.8) Depois de trabalhar nas atividades por algum tempo, eu estava confiante de que seria capaz de passar em uma avaliação sobre elas.

1.9) A boa organização do conteúdo me ajudou a ter certeza de que eu aprenderia o material disponibilizado.

1.10) Gostei tanto das atividades que gostaria de saber mais sobre os assuntos de especificação de requisitos.

1.11) Gostei muito de

estudar essas
atividades.

1.12) Foi um
prazer trabalhar
em atividades
tão bem
planejadas.

Habilidades Técnicas

Habilidades TÉCNICAS ou **HARD SKILLS** são habilidades que um(a) profissional necessita para o exercício de sua função. Estas capacidades estão sendo trabalhadas nesta unidade de **especificação**, a fim de conferir o conhecimento necessário para sua formação no âmbito de Engenharia de Requisitos.

2. 2) Sobre a FACILIDADE DE USO das HISTÓRIAS DE USUÁRIO, avalie: *

Marcar apenas uma oval por linha.

| | Discordo totalmente | Discordo parcialmente | Indiferente | Concordo parcialmente | Concordo totalmente |
|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Foi fácil APRENDER especificação de requisitos na forma de HISTÓRIAS DE USUÁRIO. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Foi fácil GANHAR HABILIDADE para especificar requisitos na forma de HISTÓRIAS DE USUÁRIO. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| É fácil LEMBRAR como especificar requisitos na forma de HISTÓRIAS DE USUÁRIO. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Considero fácil ESPECIFICAR requisitos na forma de HISTÓRIAS DE USUÁRIO. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

3. 3) Sobre a UTILIDADE das HISTÓRIAS DE USUÁRIO, avalie: *

Marcar apenas uma oval por linha.

| | Discordo totalmente | Discordo parcialmente | Indiferente | Concordo parcialmente | Concordo totalmente |
|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Facilitou ESPECIFICAR requisitos. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Foi útil para ESPECIFICAR requisitos. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Ajudou a entender o escopo de forma mais COMPLETA. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Pode ser útil na prática PROFISSIONAL. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Habilidades Não Técnicas

Habilidades NÃO TÉCNICAS ou **SOFT SKILLS** são habilidades ligadas ao comportamento humano, que vem sendo consideradas de igual relevância e destaque em relação às *hard skills* (habilidades técnicas). As *soft skills* também estão sendo trabalhadas nesta unidade de **especificação**, a fim de conferir competências necessárias para sua formação em Engenharia de Requisitos, considerando diferentes habilidades.

4. 4) Considerando as SOFT SKILLS abaixo, assinale a sua visão acerca do GRAU DE IMPORTÂNCIA para cada uma delas: *

Marcar apenas uma oval por linha.

| | Não é nada importante | Às vezes é importante | Indiferente | Importante | Muito importante |
|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Análise e solução de problemas | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Comunicação escrita | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Comunicação verbal | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Criatividade | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Empatia | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Entendimento de negócio | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Foco | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Gestão de tempo | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Liderança | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Planejamento | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Pensamento crítico | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Revisão de trabalhos de outra pessoa | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Trabalho em equipe | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

5. 5) Acredita que a unidade de **especificação de requisitos** tenha FAVORECIDO em você o DESENVOLVIMENTO de soft skills? *

Marcar apenas uma oval por linha.

| | Discordo totalmente | Discordo parcialmente | Indiferente | Concordo parcialmente | Concordo totalmente |
|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Análise e solução de problemas | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Comunicação escrita | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Comunicação verbal | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Criatividade | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Empatia | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Entendimento de negócio | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Foco | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Gestão de tempo | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Liderança | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Planejamento | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Pensamento crítico | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Revisão de trabalhos de outra pessoa | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Trabalho em equipe | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Metodologias de Ensino

A fim de propiciar o ensino-aprendizagem em Engenharia de Requisitos dentro da unidade de **especificação**, diferentes **METODOLOGIAS** de ensino foram abordadas pelo(a) professor(a).

6. 6) Como você AVALIA sua experiência nesta unidade de **especificação** com relação * aos seguintes itens:

Marcar apenas uma oval por linha.

| | Ruim | Razoável | Indiferente | Bom | Muito bom |
|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Domínio do conteúdo do professor | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Adoção de projetos práticos | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Tempo de entrega das atividades solicitadas | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Feedbacks das entregas para melhorias e correções | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Integração da disciplina com pesquisas de pós-graduação | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Uso de ferramenta de apoio para especificação de requisitos | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Revisão de artefatos feitos por outros grupos | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

7. 7) Como você AVALIA as diferentes metodologias de ensino-aprendizagem adotadas pelo professor nesta unidade de **especificação**:

*

Marcar apenas uma oval por linha.

| | Ruim | Razoável | Indiferente | Bom | Muito bom |
|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Aprendizagem baseada em equipe | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Aprendizagem baseada em projeto | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Aula teórica expositiva | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Discussões em classe | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Estudo dirigido em grupo | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Revisão por pares | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Dinâmicas de aprendizagem com a turma | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

8. 8) Em comparação com metodologias utilizadas nas disciplinas que você já cursou, * como você avalia a METODOLOGIA adotada nesta unidade de **especificação**?

Marcar apenas uma oval.

- Prefiro a forma tradicional, em que o professor apenas apresenta conteúdos.
- Precisa ser aprimorada.
- Não me pareceu nem melhor nem pior que as outras metodologias.
- É boa e pode ser aplicada em outras disciplinas do curso.
- É muito melhor e deveria ser aplicada em outras disciplinas do curso.

Percepção do Desempenho do Estudante

O conhecimento de requisitos e as técnicas de especificação abordadas refletem no **DESEMPENHO** do estudante ao longo desta unidade.

9. 9) Como você classificaria o seu NÍVEL DE CONHECIMENTO sobre histórias de usuário ANTES de iniciar a disciplina: *

Marcar apenas uma oval por linha.

| | Nenhum | Iniciante (até 1 ano) | Intermediário (até 3 anos) | Avançado (até 5 anos) | Especialista (+de 5 anos) |
|-------------------------------------|-----------------------|-----------------------------|-------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|
| Histórias de usuário | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

10. 10) Qual sua percepção com relação ao CONHECIMENTO ADQUIRIDO sobre histórias de usuário ao FINALIZAR a unidade de **especificação**: *

Marcar apenas uma oval por linha.

| | Não aprendi nada | Não aprendi o suficiente | Não estou decidido | Aprendi o suficiente | Aprendi muito |
|-------------------------------------|------------------------|--------------------------------|--------------------------|-------------------------|-----------------------|
| Histórias de usuário | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

11. 11) Considerando os tópicos trabalhados, como você avalia o seu DESEMPENHO GERAL nesta unidade de **especificação**: *

Marcar apenas uma oval.

- Desempenho insuficiente.
- Baixo desempenho.
- Desempenho mediano.
- Alto desempenho.
- Excelente desempenho.

Sugestões, comentários e críticas

12. 12) Fique à vontade caso queira deixar algum **comentário** sobre algo que não foi solicitado nos questionamentos e/ou apontar **sugestões** de melhorias para as próximas edições.

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

Questionário de Avaliação – 2022/1 e 2022/2 (Validação)

A seguir, o questionário de avaliação da unidade de validação aplicado com a turma do BCC na disciplina de “Engenharia de Requisitos”, no semestre 2022/1 e 2022/2. Um questionário similar foi adotado na turma de BES em “Requisitos de Software” no mesmo período de análise do semestre 2022/1. Ao todo, 12 questões foram investigadas – sendo a pergunta (1) com 12 subquestões.

Avaliação de Percepção - **Validação** [BCC 2022/1]

Olá, estudante!

Por meio deste questionário, desejamos avaliar a sua percepção quanto à unidade de **Validação de Requisitos**, ministrada na disciplina de "Engenharia de Requisitos" no curso de **Ciência da Computação** no semestre 2022/1. De modo geral, os dados obtidos com a aplicação deste questionário auxiliarão na realização de pesquisas no âmbito de ensino de temas associados à Engenharia de Software. Além disso, esses dados poderão fundamentar melhorias em próximas edições da disciplina "Engenharia de Requisitos".

Ressaltamos que a sua participação é voluntária e não é necessária sua identificação. Os dados coletados são mantidos **anônimos** para proteger a sua privacidade e os formulários Google seguem políticas de privacidade, conforme descrito em: <https://policies.google.com/privacy?hl=pt-BR>.

Contamos com a sua colaboração!

*Obrigatório

Motivação dos estudantes

Para responder as perguntas a seguir no contexto da sua **MOTIVAÇÃO**, considere:

- MATERIAL DIDÁTICO: slides, exemplos, templates, software Trello, etc.
- ATIVIDADES: tarefas de validação de requisitos realizadas em grupo.

1. 1) Analise cada sentença abaixo em relação a MATERIAIS DIDÁTICOS e ATIVIDADES que você realizou na unidade de **validação**:

*

Marcar apenas uma oval por linha.

| | Discordo totalmente | Discordo parcialmente | Indiferente | Concordo parcialmente | Concordo totalmente |
|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1.1) A qualidade da escrita dos materiais ajudou a manter minha atenção nas atividades. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 1.2) O modo como a informação foi organizada nas atividades ajudou a manter minha atenção nas atividades. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 1.3) A variedade de materiais disponibilizados ajudou a manter minha atenção nas atividades. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 1.4) Está claro para mim como o conteúdo abordado nas atividades está relacionado com conhecimentos que eu já tenho. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 1.5) O conteúdo e o estilo de escrita dos materiais dão a impressão de que vale à pena conhecê-lo. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

1.6) O conteúdo destas atividades será útil para minha vida profissional.

1.7) Enquanto eu trabalhava nas atividades durante as aulas, estava confiante de que poderia aprender o conteúdo.

1.8) Depois de trabalhar nas atividades por algum tempo, eu estava confiante de que seria capaz de passar em uma avaliação sobre elas.

1.9) A boa organização do conteúdo me ajudou a ter certeza de que eu aprenderia o material disponibilizado.

1.10) Gostei tanto das atividades que gostaria de saber mais sobre os assuntos de validação de requisitos.

1.11) Gostei muito de

estudar essas
atividades.

1.12) Foi um
prazer trabalhar
em atividades
tão bem
planejadas.

Habilidades Técnicas

Habilidades TÉCNICAS ou **HARD SKILLS** são habilidades que um(a) profissional necessita para o exercício de sua função. Estas capacidades estão sendo trabalhadas nesta unidade de **validação**, a fim de conferir o conhecimento necessário para sua formação no âmbito de Engenharia de Requisitos.

2. 2) Sobre a FACILIDADE DE USO dos CENÁRIOS DE TESTE DE ACEITAÇÃO, avalie: *

Marcar apenas uma oval por linha.

| | Discordo totalmente | Discordo parcialmente | Indiferente | Concordo parcialmente | Concordo totalmente |
|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Foi fácil APRENDER validação de requisitos na forma de cenários de TESTE DE ACEITAÇÃO | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Foi fácil GANHAR HABILIDADE para validar requisitos na forma de cenários de TESTE DE ACEITAÇÃO. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| É fácil LEMBRAR como validar requisitos na forma de cenários de TESTE DE ACEITAÇÃO. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Considero fácil VALIDAR requisitos na forma de cenários de TESTE DE ACEITAÇÃO. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

3. 3) Sobre a UTILIDADE dos CENÁRIOS DE TESTE DE ACEITAÇÃO, avalie: *

Marcar apenas uma oval por linha.

| | Discordo totalmente | Discordo parcialmente | Indiferente | Concordo parcialmente | Concordo totalmente |
|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Facilitou VALIDAR requisitos. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Foi útil para VALIDAR requisitos. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Ajudou a COMPLEMENTAR a escrita dos requisitos escritos como histórias de usuário. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Pode ser útil na prática PROFISSIONAL. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Habilidades Não Técnicas

Habilidades NÃO TÉCNICAS ou **SOFT SKILLS** são habilidades ligadas ao comportamento humano, que vem sendo consideradas de igual relevância e destaque quanto às *hard skills* (habilidades técnicas). As *soft skills* também estão sendo trabalhadas nesta unidade de **validação**, a fim de conferir competências necessárias para sua formação em Engenharia de Requisitos, considerando diferentes habilidades.

4. 4) Considerando as SOFT SKILLS abaixo, assinale a sua visão acerca do GRAU DE IMPORTÂNCIA para cada uma delas: *

Marcar apenas uma oval por linha.

| | Não é nada importante | Às vezes é importante | Indiferente | Importante | Muito importante |
|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Análise e solução de problemas | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Comunicação escrita | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Comunicação verbal | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Empatia | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Entendimento de negócio | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Foco | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Gestão de tempo | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Liderança | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Planejamento | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Pensamento crítico | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Revisão de trabalhos de outra pessoa | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Trabalho em equipe | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

5. 5) Acredita que a unidade de **validação de requisitos** tenha FAVORECIDO em você o * DESENVOLVIMENTO de soft skills?

Marcar apenas uma oval por linha.

| | Discordo totalmente | Discordo parcialmente | Indiferente | Concordo parcialmente | Concordo totalmente |
|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Análise e solução de problemas | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Comunicação escrita | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Comunicação verbal | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Empatia | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Entendimento de negócio | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Foco | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Gestão de tempo | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Liderança | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Planejamento | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Pensamento crítico | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Revisão de trabalhos de outra pessoa | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Trabalho em equipe | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Metodologias de Ensino

A fim de propiciar o ensino-aprendizagem em Engenharia de Requisitos dentro da unidade de **validação**, diferentes **METODOLOGIAS** de ensino foram abordadas pelo(a) professor(a).

6. 6) Como você AVALIA sua experiência nesta unidade de **validação** com relação aos * seguintes itens:

Marcar apenas uma oval por linha.

| | Ruim | Razoável | Indiferente | Bom | Muito bom |
|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Domínio do conteúdo do professor | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Adoção de projetos práticos | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Tempo de entrega das atividades solicitadas | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Feedbacks das entregas para melhorias e correções | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Integração da disciplina com pesquisas de pós-graduação | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Uso de ferramenta de apoio para validação de requisitos | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Revisão de artefatos | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

feitos por
outros
grupos

7. 7) Como você AVALIA as diferentes metodologias de ensino-aprendizagem adotadas pelo professor nesta unidade de **validação**:

*

Marcar apenas uma oval por linha.

| | Ruim | Razoável | Indiferente | Bom | Muito bom |
|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Aprendizagem baseada em equipe | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Aprendizagem baseada em projeto | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Aula teórica expositiva | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Discussões em classe | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Estudo dirigido em grupo | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Revisão por pares | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Dinâmicas de aprendizagem com a turma | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

8. 8) Em comparação com metodologias utilizadas nas disciplinas que você já cursou, * como você avalia a METODOLOGIA adotada nesta unidade de **validação**?

Marcar apenas uma oval.

- Prefiro a forma tradicional, em que o professor apenas apresenta conteúdos.
- Precisa ser aprimorada.
- Não me pareceu nem melhor nem pior que as outras metodologias.
- É boa e pode ser aplicada em outras disciplinas do curso.
- É muito melhor e deveria ser aplicada em outras disciplinas do curso.

Percepção do desempenho do estudante

O conhecimento de requisitos e as técnicas de validação abordadas refletem no **DESEMPENHO** do estudante ao longo desta unidade.

9. 9) Como você classificaria o seu NÍVEL DE CONHECIMENTO sobre cenários de teste de aceitação ANTES de iniciar a disciplina: *

Marcar apenas uma oval por linha.

| | Nenhum | Iniciante (até 1 ano) | Intermediário (até 3 anos) | Avançado (até 5 anos) | Especialista (+de 5 anos) |
|---------------------------------------|-----------------------|-----------------------------|-------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|
| Cenários de teste de aceitação | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

10. 10) Qual sua percepção com relação ao CONHECIMENTO ADQUIRIDO sobre cenários de teste de aceitação ao FINALIZAR a unidade de **validação**: *

Marcar apenas uma oval por linha.

| | Não aprendi nada | Não aprendi o suficiente | Não estou decidido | Aprendi o suficiente | Aprendi muito |
|---------------------------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Cenários de teste de aceitação | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

11. 11) Considerando os tópicos trabalhados, como você avalia o seu DESEMPENHO *
GERAL nesta unidade de **validação**:

Marcar apenas uma oval.

- Desempenho insuficiente.
- Baixo desempenho.
- Desempenho mediano.
- Alto desempenho.
- Excelente desempenho.

Sugestões, comentários e críticas

12. 12) Fique à vontade caso queira deixar algum **comentário** sobre algo que não foi solicitado nos questionamentos e/ou apontar **sugestões** de melhorias para as próximas edições.

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

Roteiro de Entrevista

A seguir, o roteiro de entrevista semiestruturada utilizado nas conversas com os docentes praticantes da AP “Requisitos em Ação”.

Introdução

Nesse primeiro momento de contato ocorre a apresentação da entrevistadora, bem como a explicação de como ocorrerá a entrevista, seus objetivos e os cuidados éticos

Olá, meu nome é Thalia, mestranda no Programa de Pós-graduação em Ciência da Computação no Instituto de Informática da Universidade Federal de Goiás. Estou realizando minha pesquisa de mestrado acerca do Ensino de Engenharia de Requisitos no âmbito de Especificação e Validação, a qual estou desenvolvendo uma estratégia educacional para adoção em cursos superiores de Computação, em especial, dentro das disciplinas ligadas à Requisitos de Software.

Você foi convidada(o) para participar desta entrevista devido à sua colaboração com este estudo, ao ter ministrado uma disciplina considerando esta abordagem. Primeiramente, gostaria de agradecer por ter realizado a adoção desta estratégia de ensino em suas aulas, e por ter consentido em participar desta entrevista. O intuito é obter informações quanto à sua percepção durante este processo para que possamos realizar uma avaliação da estratégia de ensino empregada. É importante salientar que esta avaliação envolve apenas a parte das aulas ministradas que contemplem atividades de especificação e validação.

Gostaria de solicitar seu consentimento para a gravação desta entrevista. Reitero que as informações serão utilizadas apenas para fins de pesquisa, a qual será posteriormente transcrita, e os dados analisados serão apresentados no texto da minha dissertação e artigos científicos, com as respostas devidamente anonimizadas visando garantir todos os cuidados éticos necessários.

Sendo assim, você autoriza a gravação?

E está de acordo em prosseguir com a entrevista?

Para dar início, se achar que facilitará nossa conversa, você pode acessar o quadro do Trello utilizado na sua disciplina, o qual reúne diversos artefatos presentes nas aulas ministradas. Assim, caso venha a surgir alguma dúvida e você queira se lembrar de como algo ocorreu, fique à vontade para consultá-lo.

Perguntas de Caracterização

Ocorre a realização de perguntas 'quebra-gelo' para a realização do início da entrevista, efetuando a coleta de dados objetivos

1. Há quantos anos você tem experiência na docência em Engenharia de Requisitos (ER)? Ou mesmo, em áreas relacionadas?
2. Além dessa experiência como professor(a), você também possui experiência em áreas como pesquisa e/ou mercado em ER?
 - 2.1 Se sim, quantos anos?
3. Qual foi o curso em que você ministrou a disciplina que envolveu esta estratégia de ensino que está sendo avaliada?
4. Qual o nome dessa disciplina?
5. A disciplina foi ofertada em qual semestre?
6. E ela ocorreu em qual modalidade de ensino: presencial, remota ou híbrida?

Blocos Temáticos

Após estabelecimento de confiança entre as partes, chega-se ao núcleo da entrevista, subdividido por blocos temáticos

ASPECTOS ORGANIZACIONAIS

7. Em relação ao planejamento das aulas, como você enxerga esse planejamento em relação às aulas de especificação de requisitos?
8. E agora acerca das aulas de validação, qual foi sua percepção sobre o planejamento das aulas?
9. Como você considera a organização do tempo das aulas de especificação e validação?
 - 9.1 Há alguma diferença que gostaria de comentar?
10. Sobre a organização do espaço, como você avalia o uso do laboratório de informática para o andamento das aulas?
11. Em relação à participação dos diversos atores envolvidos na estratégia de ensino: estudantes, monitores e mesmo, você como docente. Como foi sua percepção sobre o papel de cada um?

12. E para a modalidade de ensino que a disciplina foi ministrada, como você enxerga a adequação da organização das aulas?

ASPECTOS DE CONTEÚDO

13. Nessa estratégia de ensino que você aplicou, foram desenvolvidos diversos materiais: desde *slides*, planos aula a aula, cartões com informações que ficavam no Trello, e até mesmo a criação e estruturação dos próprios quadros em si na ferramenta. Sendo assim, como você avalia a colaboração dos materiais didáticos para a execução das aulas de especificação e validação de requisitos?
14. Agora em relação às atividades que foram realizadas entre os grupos de estudantes, como você enxerga a realização dessas atividades em prol do andamento das aulas?

ASPECTOS METODOLÓGICOS

15. Você pode contar como foram realizadas as avaliações dos estudantes?
16. De que maneira você acredita que as formas de interação e comunicação trabalhadas nessa abordagem podem ter influenciado no ensino-aprendizagem de requisitos de software?
17. Existe algo que você mudaria nos procedimentos de avaliação adotados?
 - 17.1 Se sim, o quê?

ASPECTOS TECNOLÓGICOS

18. Como você avalia sua experiência com o uso da ferramenta Trello para as atividades de especificação de requisitos realizadas?
19. E para as atividades de validação, como você avalia essa experiência com o Trello?
20. Sobre os recursos oferecidos pela ferramenta Trello, como quadros, etiquetas, histórico de atividades, *checklists*, dentre outros, como você percebe a adequação destes recursos frente às necessidades da estratégia de ensino?
21. Quanto a ferramenta, você sentiu falta de algo que melhorasse a estratégia de ensino?

SOFT SKILLS

Além de tudo isso que já conversamos, um ponto que também precisa ser considerado é a questão das *soft skills*. As *soft skills* são habilidades ligadas ao comportamento humano, que vêm sendo consideradas de igual relevância e destaque em relação às *hard skills* (habilidades técnicas) e que também foram pensadas dentro desta estratégia de ensino. A exemplo disso, podemos citar trabalho em equipe, pensamento crítico, comunicação, etc.

22. Você acredita que foram desenvolvidas *soft skills* nos estudantes por meio do modo que as aulas de especificação e validação foram conduzidas?
 - 22.1 Se sim, poderia citar exemplos?
23. Dada sua experiência em ER, você percebe alguma relação entre o desenvolvimento de *soft skills* e o bom exercício da profissão de engenheiro(a) de requisitos?

Fechamento

Perguntas de fechamento, levando a uma desaceleração na conversação

24. Como você compara suas experiências pregressas de ensino de requisitos (antes de usar essa estratégia de ensino) e agora, ao ter utilizado esta abordagem?
25. Em sua concepção, qual foi o maior desafio ao adotar esta estratégia em sala durante a condução da disciplina?
26. Existe algo que você acredita que precisa ser alterado na estratégia de ensino?
 - 26.1 Se sim, o que?
27. Você recomendaria o uso da estratégia para outros docentes? Por quê?

Considerações Finais

Momentos finais para comentários livres e dúvidas

28. Existe algo que você gostaria de comentar que não foi dito durante a entrevista?