

Ensino de Engenharia de Requisitos com apoio de uma ferramenta baseada em Metodologia Ágeis: Um Relato de Experiência

Alinne C. Correa Souza¹, Francisco Carlos M. Souza¹, André Roberto Ortoncelli¹,
Lincoln Magalhães Costa²

¹Universidade Tecnológica Federal do Paraná

²Universidade Federal do Rio de Janeiro

{alinnesouza, franciscosouza, ortoncelli}@utfpr.edu.br

costa@cos.ufrj.br

Abstract. *Requirements Engineering is fundamental for software quality, but teaching it has different challenges, including the lack of specific support tools for disciplines and the collaborative nature of this activity (which involves different stakeholders). This work presents an experience report of teaching Requirements Specification and Systems Modeling in a Software Requirements discipline, in which students worked with real projects using agile methodologies practices with the support of a new collaborative CASE tool. The results obtained include lessons learned and about 68% of students reported positive feedbacks.*

Resumo. *A Engenharia de Requisitos é fundamental para qualidade dos softwares, porém o seu ensino possui diferentes desafios, entre eles, a falta de ferramentas de suporte específicas para disciplinas e a natureza colaborativa dessa atividade (que envolve diferentes stakeholders). Neste trabalho é apresentado um relato de experiência do ensino de Especificação de Requisitos em uma disciplina Requisitos de Software, na qual os alunos trabalharam com projetos reais utilizando práticas de metodologias ágeis com o suporte de uma nova ferramenta CASE colaborativa. Os resultados obtidos incluem as lições aprendidas e cerca de 68% dos alunos relataram dos feedbacks positivos.*

1. Introdução

No Brasil, a Engenharia de Requisitos (ER) faz parte das Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) para os cursos de graduação na área de Computação desde 2012. Segundo as DCNs atuais [MEC 2016], espera-se que o egresso dos cursos de computação seja capaz de identificar e analisar requisitos e especificações para problemas específicos, além de planejar estratégias para suas soluções.

A ER é uma área multidisciplinar da Engenharia de Software (ES) e é fundamental para qualidade dos softwares desenvolvidos. Erros na elicitação, análise, especificação e/ou validação de requisitos são responsáveis por grande parte dos problemas em projetos de desenvolvimento de software [Tockey 2015]. Mesmo considerando a importância da ER, muitos estudantes recém-formados ainda têm dificuldade em realizar esse tipo de atividade [Benitti 2017].

Professores de universidades brasileiras apontam que diferentes metodologias são utilizadas para melhorar o ensino de ER, tais como modelos dinâmicos de projeto, simulação de papéis/etapas do processo e *Problem-Based Learning* (PBL). Um dos principais desafios identificados, consiste em lidar com o sentimento de desinteresse dos alunos, que muitas vezes se restringem a atividade de programar. Neste contexto, existe uma demanda pelo desenvolvimento de metodologias e ferramentas que contribuam para melhorar o ensino e aprendizagem de ER [Epifânio et al. 2019].

É importante que os estudantes trabalhem a ER aplicada a projetos reais ou simulados, apoiados por alguma metodologia de desenvolvimento (tradicional ou ágil). Em metodologias ágeis, a ER é realizada de forma iterativa em todo o processo, em vez de em uma única fase inicial. Metodologias ágeis como *Scrum*, *eXtreme Programming* (XP), e *Feature Driven Development* (FDD) visam reduzir a complexidade e a burocracia dos processos de desenvolvimento existentes nos métodos tradicionais.

Nesse contexto, este trabalho apresenta um relato de experiência do ensino de ER em uma disciplina utilizando uma ferramenta web colaborativa *opensource* chamada **REquirements specification and software MOdeling** (REMO)¹, a fim de analisar a contribuição da ferramenta para o aprendizado na especificação, priorização e validação de requisitos. A pesquisa foi conduzida na disciplina de Requisitos de Software do curso superior de Bacharelado em Engenharia de Software (BES) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), campus Dois Vizinhos, no 2º semestre de 2022 no formato híbrido. Durante a experiência, os estudantes aplicaram as práticas ágeis por meio da ferramenta REMO para o desenvolvimento de projetos representados por problemáticas reais. Ao final da disciplina, foi realizado um *survey* com 31 estudantes, de forma voluntária, a fim de obter informações sobre as percepções, aprendizados e oportunidades observadas pela metodologia de ensino. O uso da ferramenta REMO na metodologia de ensino foi bem aceita pelos estudantes, podendo-se destacar relatos de intenção de uso futuro da ferramenta.

O restante deste trabalho se encontra organizado da seguinte forma: a Seção 2 apresenta trabalhos relacionados. A ferramenta REMO é descrita na Seção 3. A metodologia utilizada é apresentada na Seção 4. Resultados e Discussões estão na Seção 5. Considerações finais são apontados na Seção 6.

2. Trabalhos Relacionados

Na literatura, diferentes abordagens são utilizadas para superar as dificuldades relacionadas ao ensino de ER, tais como: (i) atividades baseadas em PBL, que podem gerar discussão e aprendizagem; (ii) jogos que simulam contextos reais; (iii) desenvolvimento de produtos reais que possam ser utilizados dentro ou fora da Universidade; (iv) uso de ferramentas (documentação, *frameworks*, *templates* e modelagem); e (v) prototipação de baixo e alto nível apresentáveis de produto de software [Epifânio et al. 2019].

Pode-se destacar relatos de experiência recentes relacionados ao ensino de ER [Rosa and Valentim 2021, Santana et al. 2022]. Em Rosa e Valentin (2021), foi descrito uso de estratégias e ferramentas de apoio que possibilitaram o ensino remoto de ER em uma disciplina dividida em 6 semanas, compostas por atividades síncronas e assíncronas,

¹Disponível em <https://github.com/FerramentaRemo>

que flexibilizaram a participação dos alunos, considerando sua diversidade de condições e tempo de acesso. No geral, os alunos apresentaram um *feedback* positivo destacando a importância da interação com a professora nos exercícios práticos das aulas síncronas.

Já Santana et al. (2022), combinaram metodologias ativas e métodos ágeis, para de forma colaborativa realizar a especificação e a validação de requisitos com a ferramenta Trello. Em um *survey* conduzido, os estudantes apontaram a efetividade de distintas metodologias de ensino, a facilidade de uso de critérios de aceitação e histórias de usuário e a promoção de habilidades comportamentais (*soft skills*).

Tal como nos trabalhos de Rosa e Valentin (2021) e Santana et al. (2022), neste artigo também é apresentado um relato de experiência em relação ao ensino de ER em uma disciplina de um curso de ensino superior, porém além da metodologia utilizada, também foi avaliada a opinião dos alunos em relação ao uso de uma nova ferramenta CASE web colaborativa *opensource*, desenvolvida para auxiliar a execução de atividades práticas colaborativas em disciplinas relacionadas a ER.

3. Ferramenta REMO

A REMO é uma ferramenta web *opensource* que está estruturada em três módulos: (i) Criação de PROjetos (CPR); (ii) Especificação de Requisitos Ágil (ERA); e (iii) MOdelagem de Software (MOS). Detalhes sobre estes três módulos serão apresentados a seguir, porém, destaca-se que apenas os dois primeiros foram utilizados neste trabalho.

Módulo 1 – Criação de Projetos (CPR) permite que o usuário gere informações de um projeto de software. O usuário deverá cadastrar informações sobre o projeto, como: (i) título; (ii) descrição na qual deve ser fornecida uma visão do produto; e (iii) personas relacionadas ao projeto. Além de cadastrar um projeto, pode-se adicionar outros usuários para atuarem no mesmo projeto de forma colaborativa.

Módulo 2 – Especificação de Requisitos Ágil (ERA) permite que o usuário gere o processo de especificação de requisitos ágeis seguindo os princípios e terminologias das principais metodologias ágeis como *Scrum*, *XP*, *FDD*, e *OpenUP*. Este módulo é organizado em cinco etapas:

1. **Cadastro das Histórias do Usuário (HUs) e funcionalidades do sistema:** as HUs são definidas como o comportamento esperado para o produto que será desenvolvido. Um conjunto de HUs constitui o *backlog* do produto. Na REMO cada HU criada deve ser vinculada à pelo menos funcionalidade do sistema e deve ter pelo menos um e no máximo cinco critérios de aceite. Os critérios devem ser escritos usando o modelo de Desenvolvimento Orientado ao Comportamento (tradução do termo em inglês, *Behavior Driven Development* – BDD). As telas para cadastro de uma HU e definição de um critério de aceite, são ilustradas nas Figuras 1(a) e 1(b), respectivamente.
2. **Cadastro de sprints:** uma vez que as HUs foram cadastradas, o usuário pode criar e gerenciar *sprints* definindo seu nome, datas de início e término, e seu tempo estimado em horas. A Figura 1(c) apresenta um exemplo da tela de edição de *sprints*.
3. **Cadastro de tarefas:** o usuário deve selecionar uma HU relacionada a uma tarefa e definir: sua descrição, seu status da tarefa (“Analisando”, “Analisado”, “Desenvolvendo”, “Desenvolvido”, “Entregue” e “Testando”), o valor de negócio gerado

quando o usuário realiza a tarefa, a frequência de uso da tarefa pelo usuário e a estimativa em horas de necessárias para realizar a tarefa.

4. **Priorização das tarefas:** a priorização pode ser realizada de forma manual pelo usuário ou automática. Na Priorização Automática (PA), são considerados dois critérios de classificação utilizados no *Product Backlog Building* (PBB): Frequência de Uso (FU); e Valor de Negócio (VN) [Aguiar and Caroli 2021]. A FU fica em uma escala de cinco variáveis cada uma com uma pontuação: hora a hora (5), diária (4), semanal (3), mensal (2) e trimestral (1). O VN está relacionado ao quanto o usuário irá utilizar uma determinada funcionalidade, que pode ser: Alto (3), médio (2) e Baixo (1). A priorização automática das tarefas é baseada no somatório desses critérios ($PA = FU + VN$), sendo que, quanto maior a pontuação, maior a prioridade para uma tarefa. A Figura 1(d) apresenta uma lista de tarefas priorizados pelo sistema.
5. **Gerenciamento de mudanças:** consiste no processo de controlar as mudanças encontradas nos requisitos conforme a evolução do projeto. São realizadas as alterações, correções e validações de requisitos já especificados, bem como a inclusão de novos itens no *backlog* do produto. A REMO permite ao usuário buscar o histórico de mudanças podendo utilizar filtros como data de início, fim, e módulo (Projetos, HUs, *sprint* e Tarefas).

Módulo 3 – Modelagem de Software (MOS): deverá permitir que o usuário gere automaticamente os diagramas de caso de uso e de classe a partir dos requisitos especificados no módulo ERA. Os diagramas serão gerados para cada projeto, e poderão ser atualizados a partir das modificações realizadas nos requisitos.

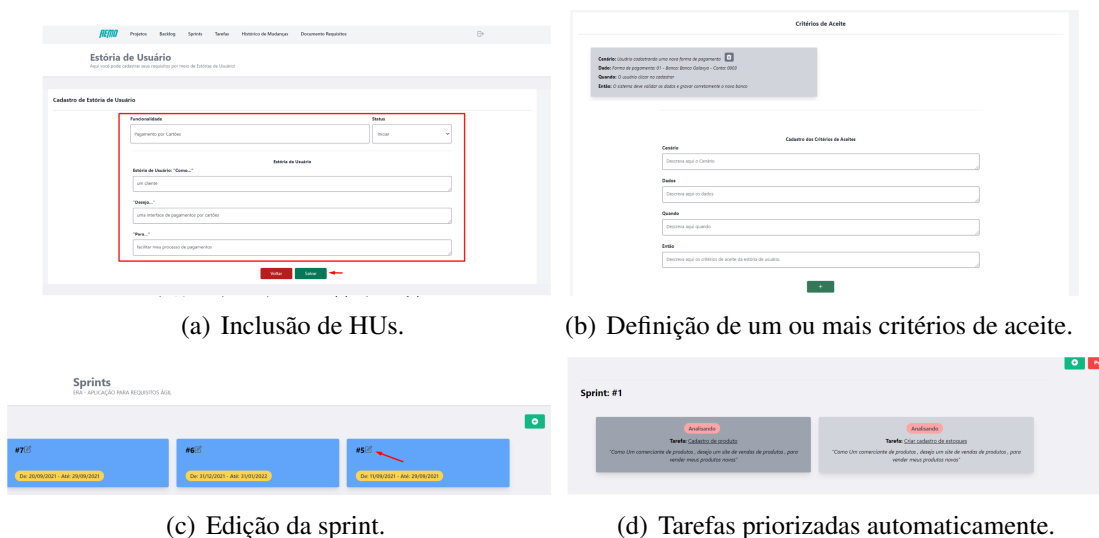


Figura 1. Exemplos de telas da ferramenta REMO.

4. Metodologia de Ensino

Esta experiência foi conduzida na disciplina de Requisitos de Software do curso BES da Universidade UTFPR. A disciplina é obrigatória com carga horária de 60 horas (4

horas-aula semanais) e é oferecida no 4º semestre do curso. A disciplina foi conduzida no período de agosto a dezembro de 2022 no formato híbrido, sendo 60% da carga horária síncrona presencial e 40% assíncrona com ou sem mediação online. Durante a experiência, os estudantes utilizaram a ferramenta REMO para aplicação de conceitos relacionados às metodologias ágeis, como práticas do *framework* Scrum e PBB.

O objetivo foi permitir aos discentes praticarem a criação de um projeto, bem como suas personas; especificação de requisitos utilizando HUs; definição de critérios de aceite usando BDD; criação de tarefas; definição de estimativas; criação de *sprints*; priorização de requisitos; e gerenciamento de requisitos. É importante destacar que foram previstas aulas teóricas sobre os conceitos que envolvia a prática na ferramenta REMO. No total, 31 estudantes participaram da disciplina até a sua finalização. O processo de ensino adotado são detalhados a seguir.

4.1. Definição dos projetos

Para a definição dos projetos, os estudantes se organizaram em grupos de 5 a 6 integrantes, totalizando seis grupos. Após a criação dos grupos, as equipes escolheram o tema do projeto a ser desenvolvido ao longo da disciplina. Dentre as temáticas de software, estavam problemas relacionados à identificação de serviços gerais, gerenciamento de eventos esportivos, identificação de cuidadores de animais, gerenciamento de vendas de produtos rurais; gerenciamento do processo de adoção de animais; e gerenciamento de eventos acadêmicos.

4.2. Uso da Ferramenta REMO

Além da plataforma de videoconferência *Google Meet* e o Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) adotados nas aulas remotas, a REMO foi utilizada durante as aulas práticas. Antes de iniciar o uso da ferramenta REMO pelos estudantes, o docente responsável pela disciplina realizou a apresentação da ferramenta, focando nos módulos CPR e ERA. Após a apresentação, um guia do usuário² e um vídeo³ também foram disponibilizados aos estudantes para auxiliar a compreensão quanto ao uso da REMO.

A utilização da REMO iniciou com a criação do projeto por um integrante de cada equipe. Esse integrante realizou o convite para os demais membros da equipe e o docente participarem de forma colaborativa do projeto. Os integrantes da equipe utilizaram simultaneamente os módulos para o desenvolvimento do projeto, os quais definiram os seguintes itens: (i) visão do produto; (ii) 3 personas; (iii) 5 funcionalidades; (iv) 10 HUs – pelo menos uma para cada funcionalidade; (v) 5 critérios de aceite – pelo menos um para cada HU; (vi) 5 tarefas; (vii) priorizar automaticamente e manualmente as tarefas; e (viii) gerar e enviar o documento do projeto. A cada entrega, estes itens foram sendo melhorados, considerando os comentários do docente para ao final ter uma versão única e atualizada do projeto.

4.3. Metodologia de execução das aulas

As aulas foram divididas em dois momentos: (i) parte teórica: ensino dos aspectos conceituais do conteúdo por meio de aulas presenciais; (ii) parte prática: desenvolvimento do projeto desde a descrição do projeto até criação de protótipos em alta fidelidade.

²Disponibilizado no link: <https://zenodo.org/record/8132644>

³Disponibilizado no link: <https://zenodo.org/record/8157435>

Na parte teórica, para cada item contemplado na ferramenta REMO foi realizada uma aula expositiva sobre os respectivos conceitos e exemplos práticos do uso das técnicas foram apresentados. Para exercitar os conceitos foi realizada uma dinâmica em dupla, em sala de aula, com um cenário fictício de um sistema para o gerenciamento de empréstimo de livros. Para cada item foram utilizados *templates* disponibilizados na ferramenta *GoogleDocs*, seguindo a mesma estrutura apresentada na ferramenta REMO. Após a dinâmica em sala de aula, os estudantes apresentaram seus resultados, o que fomentou discussões entre os alunos sobre dificuldades e pontos positivos na compreensão dos conceitos e aplicação das técnicas trabalhadas na disciplina.

A avaliação dos projetos foi dividida em duas partes: (i) acompanhamento do desenvolvimento do projeto na ferramenta REMO; (ii) entrega do documento de requisitos gerado pela ferramenta. Ambas avaliações foram realizadas a partir das entregas pelo docente ministrante da disciplina.

4.4. Avaliação

Após a entrega dos projetos, os estudantes foram convidados a participar de um *survey*, com o objetivo de coletar suas percepções a partir do uso da ferramenta REMO quanto à facilidade e ao aprendizado na disciplina. Junto ao questionário foi disponibilizado o Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE). Para o *survey*, um questionário foi criado com 30 perguntas, sendo nove de múltipla escolha, 18 com adoção de Escala Likert [Likert 1932] de cinco pontos e três perguntas subjetivas. A criação do questionário ocorreu por meio da ferramenta *Google Forms* e foi disponibilizado no AVA para ser respondido pelos estudantes.

O questionário foi desenvolvido utilizando o Modelo TAM (*Technology Acceptance Model*), devido ser um dos modelos mais usados no contexto educacional [Al-Emran et al. 2018]. É importante ressaltar que antes do questionário ser aplicado com os discentes foi conduzido um estudo piloto com dois professores da área. Os dados foram coletados em dezembro de 2022, no momento em que a disciplina foi finalizada. Para a análise dos dados e geração de gráficos foi usada a ferramenta *Google Sheets*, sendo realizada uma análise quantitativa utilizando estatística descritiva para caracterização das respostas dos estudantes e qualitativa aplicando a técnica de sumarização de conteúdo [Bardin 2011] para as respostas das questões subjetivas.

5. Análise e Discussão dos Resultados

Dos 38 estudantes que participaram da disciplina, 81% (31/38) responderam o questionário. Em relação ao nível de conhecimento dos estudantes, 65% dos estudantes indicaram que possuem um “conhecimento moderado”, sendo 74% (23/31) para conhecimentos do processo de ER e 52% (16/31) em relação às metodologias ágeis. Quanto à experiência prévia com ferramentas de gerenciamento de requisitos, 81% (25/31) deles nunca haviam utilizado nenhuma ferramenta. Dentre as ferramentas utilizadas, as mais citadas foram Trello, Jira e Azure DevOps. Os resultados demonstram que os participantes possuíam um conhecimento intermediário dos conceitos relacionados ao propósito da ferramenta REMO, sendo a maioria leiga quanto à utilização de ferramentas de gerenciamento de requisitos.

5.1. Facilidade da utilização da ferramenta REMO

Esta análise visou identificar o grau em que os estudantes acreditam que a ferramenta REMO, mais especificamente os módulos CPR e ERA estão livres de esforço para compreensão e uso. Ao serem questionados sobre a percepção em relação à facilidade de uso da ferramenta REMO, 58% (18/31) informaram que “Concordaram totalmente” ou “Concordaram parcialmente” que foi fácil usar, interagir, se comunicar com outros integrantes e desenvolver o projeto na disciplina. O indicador “Facilidade no desenvolvimento do projeto” foi o que alcançou maior destaque com 74% (23/31) de concordância total e parcial, conforme apresentado na Figura 2.

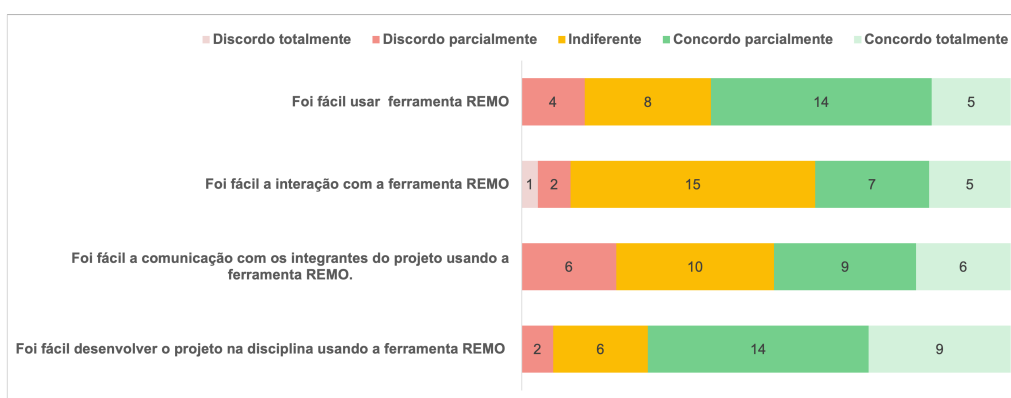


Figura 2. Percepção dos estudantes quanto à facilidade de uso da ferramenta REMO por indicador.

Com base nos resultados é possível destacar que a percepção dos estudantes é positiva em relação aos módulos CPR e ERA da ferramenta REMO. Na Figura 2, é notável uma tendência com respostas positivas. Destaca-se que apenas uma resposta foi classificada como negativa, isto é, com “Discordância Total” quanto à facilidade de interação com a ferramenta REMO. O estudante que indicou essa discordância relatou “*Acredito que a forma de disposição em abas superiores tenha confundido. Seria interessante que as ações disponíveis sejam exibidas após ter selecionado o projeto*”.

Além disso, considerando os quatro indicadores apresentados na Figura 2 é notável que 32% (10/31) dos estudantes indicaram “Indiferença” quanto à facilidade do uso da ferramenta, essa percepção ocorre devido esses estudantes já possuírem um nível de conhecimento mais consolidado e trabalharem na indústria com ferramentas dessa natureza. Ainda sobre os relatos relacionados à facilidade, os estudantes indicaram sobre uma curva de aprendizado intermediária, na facilidade em cadastrar as HUs e como a ferramenta facilita a colaboração da equipe: 1. “*Gostei da ferramenta, inicialmente demorou um pouco para eu entender, mas depois ficou super fácil cadastrar e gerenciar as histórias de usuário*”; 2. “[...] *para o uso da ERA, não foi tão simples de entender, mas depois que você pega o jeito, as funcionalidades são bem úteis!*”; 3. “[...] *pelo fato de eu ter entendido bem os conceitos da disciplina, foi fácil relacionar e usar as funcionalidades e ainda ajudou bastante no trabalho colaborativo [...]*”.

5.2. Aprendizado na disciplina a partir do uso da ferramenta REMO

Esta análise visou identificar o grau em que os estudantes acreditam que a ferramenta REMO contribuiu para o aprendizado na disciplina. Neste contexto, 58% (18/31) dos

estudantes “Concordaram totalmente” ou “Concordaram parcialmente” que o uso da ferramenta melhorou o aprendizado e permitiu a aplicação na prática dos conceitos e das técnicas ágeis. O indicador “O uso da ferramenta possibilitou praticar os conceitos vistos em sala de aula” obteve 68% (21/31) de concordância total e parcial, conforme apresentado na Figura 3.

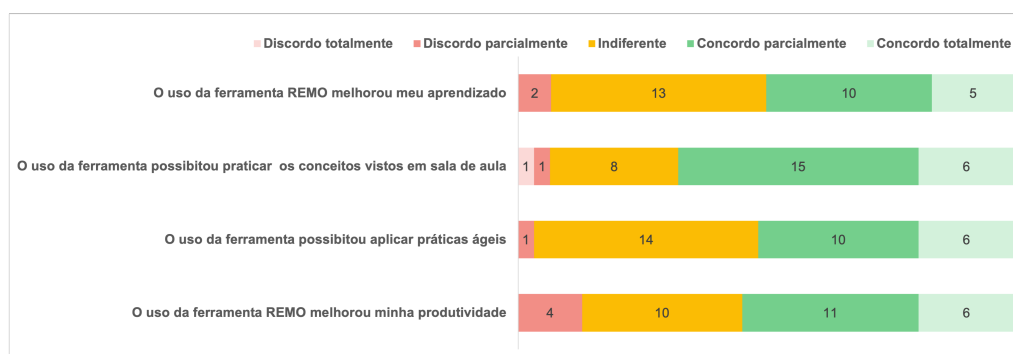


Figura 3. Percepção dos estudantes quanto ao aprendizado na disciplina a partir do uso da ferramenta REMO por indicador.

A partir dos resultados é possível notar que o indicador “O uso da ferramenta melhorou o meu aprendizado” obteve um menor destaque quanto ao nível de concordância com 48%. Ao mesmo tempo que o indicador “O uso da ferramenta possibilitou praticar os conceitos vistos em sala de aula” obteve o maior nível de concordância também obteve uma discordância total. Essa discordância foi indicada pelo estudante “[...] algumas funcionalidades na ferramenta tipo a descrição do projeto e das personas não tinham um template como visto em sala de aula. Era só uma caixa de texto que a gente podia colocar como quisesse.”

Assim como quanto a facilidade de uso da ferramenta REMO, o aprendizado também foi indicado como “Indiferente” por 36% (11/31) dos estudantes considerando os quatro indicadores apresentados na Figura 3. Essa indiferença foi pontuada por 13% (4/31) dos estudantes que já utilizaram alguma ferramenta e que possuem um conhecimento alto no processo de ER e 22% (7/31) que possuem um conhecimento alto em metodologias ágeis. Sobre o aprendizado, os estudantes por meio de relatos indicaram a importância de conhecer bem os conceitos antes de usar a ferramenta. 1. “[...] se você entende bem os conceitos, quando vai para ferramenta, tudo fica mais claro!”; 2. “[...] gostei bastante do formato de aprender o conceito e praticar na ferramenta, isso ajudou muito no meu aprendizado [...]”; 3. “[...] eu entendi os conceitos, mas acredito que se você não praticar antes, a ferramenta pode ser um meio difícil de utilizar [...]”.

5.3. Perspectiva qualitativa dos estudante sobre a ferramenta REMO

Ao final do questionário, os estudantes informaram suas experiências durante o uso da ferramenta REMO, destacando suas dificuldades e como a ferramenta contribui para o seu aprendizado. De uma forma geral, a utilização da ferramenta trouxe uma excelente experiência para os estudantes. Notou-se uma grande motivação por parte deles em relação às aulas, principalmente por se tratar de uma disciplina envolvendo muitos conceitos.

A ferramenta foi capaz de tornou o aprendizado mais simples e aplicável, uma vez que foi possível colocar em prática os conceitos aprendidos ao longo da disciplina. Além

disso, a motivação do uso ferramenta foi quanto a facilidade na construção do projeto, uma vez que a ferramenta fornece estruturas pré-definidas como, por exemplo, nas HUs e critérios de aceite, bem como o gerenciamento destes. Essas estruturas protagonizaram a importância da ferramenta, tornando-a simples e fundamental para o sucesso de desenvolvimento do projeto e, conseqüentemente, para aprendizagem. Outro ponto que merece destaque é a colaboração durante o uso da ferramenta, que permitiu que todos os integrantes do grupo atuassem em paralelo no desenvolvimento do projeto.

Apesar das percepções positivas informadas pelos estudantes, os principais pontos de melhorias foram agrupados em três categorias:

C1 - Funcionalidades: contempla sugestões relacionadas às funcionalidades existentes. Para ilustrar essa categoria, um exemplo relatado pelo estudante “[...] utilização de outros critérios para a priorização das tarefas [...]”.

C2 - Usabilidade e Experiência: contempla sugestões relacionadas à interação, design de interface e facilidade de uso. Um exemplo relatado pelo estudante “[...] As informações ficam bem dívidas, cada uma na sua aba, mas no entanto isso atrapalha no andar, justamente pq é necessário ficar voltando[...]”.

C3 - Defeitos: contempla sugestões relacionadas à segurança, performance, portabilidade, entre outros. Um exemplo relatado pelo estudante “[...] difícil executar no mozilla e em sistemas operacionais que não é windows[...]”.

Dos 31 estudantes, 52% (16/31) apontaram sugestões de melhorias. As principais sugestões de melhorias foram classificadas na categoria C3, a qual foi mencionada por 56% (9/16) dos estudantes. Por outro lado, as sugestões para cada uma das categorias C1 e C2 foram relatadas por 50% (8/16) dos participantes, conforme pode ser visto na Figura 4. Em resumo, a utilização da ferramenta REMO foi uma excelente iniciativa, pois proporcionou uma experiência significativa para os estudantes. A simplicidade, desenvolvimento em paralelo e a estrutura pré-definida foram fatores essenciais para um aprendizado efetivo e de qualidade.

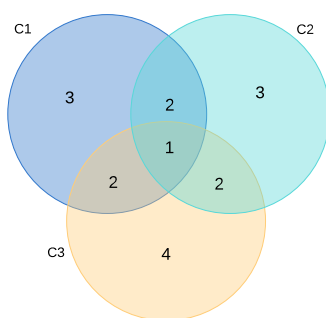


Figura 4. Categorização das sugestões de melhorias para a ferramenta REMO relatadas pelos participantes.

6. Considerações Finais e Trabalhos Futuros

Este trabalho apresentou um relato de experiência do ensino de Especificação de Requisitos em uma disciplina Requisitos de Software, na qual os estudantes utilizaram metodologias ágeis em projetos reais com o suporte dos módulos CPR e ERA da ferramenta

REMO. A REMO difere-se de outras abordagens ágeis por ser uma ferramenta web, *open-source*, e colaborativa desenvolvida com base em diferentes metodologias ágeis e o *PBB*, contemplando diversas atividades do processo de ER e do desenvolvimento de software.

O *survey* foi conduzido com 31 estudantes na disciplina de requisitos de software. Os resultados indicaram uma boa aceitação pelos estudantes, bem como evidências de sua facilidade de uso, melhorias no aprendizado e intenção de uso futuro da ferramenta. Espera-se que com esses resultados, novas perspectivas de pesquisas possam ser exploradas em trabalhos futuros, tais como: (i) evoluir a REMO para integrar o módulo de modelagem de software; (ii) melhorias na usabilidade da ferramenta; (iii) melhorar a atividade de priorização de requisitos com uso de inteligência artificial; e (iv) aplicar a REMO em outras disciplinas em diferentes cursos.

Apesar da importância da ferramenta proposta e da sistemática utilizada para conduzir o *survey*, como principal limitação pode-se destacar o número de estudantes participantes. Mesmo que os estudantes tenham relatado níveis diferentes de experiência com metodologias ágeis e ER, ainda pode existir uma baixa representatividade. Pretende-se aplicar e avaliar constantemente a ferramenta REMO em diferentes disciplinas, registrando sempre o *feedback* dos estudantes para subsidiar um processo de melhoria contínua do software e da metodologia utilizada.

Referências

- Aguiar, F. and Caroli, P. (2021). Product backlog building: Concepção de um product backlog efetivo. 1ª edição. São Paulo, Editora Caroli.
- Al-Emran, M., Mezhuyev, V., and Kamaludin, A. (2018). Technology acceptance model in m-learning context: A systematic review. *Computers Education*, 125.
- Bardin, L. (2011). *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70.
- Benitti, F. B. V. (2017). As a teacher, I want to know what to teach in requirements engineering so that professionals can be better prepared. In *Brazilian Symposium on Software Engineering*, pages 318–327.
- Epifânio, J. C., Miranda, É., Trindade, G., Lucena, M., and Silva, L. (2019). A qualitative study of teaching requirements engineering in universities. In *Brazilian symposium on software engineering*, pages 161–165.
- Likert, R. (1932). A technique for the measurement of attitudes. *Journal Archives of Psychology*, 22(40):1–55.
- MEC (2016). Diretrizes curriculares nacionais para os cursos de graduação na área da computação. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/novembro-2016-pdf/52101-rces005-16-pdf/file>.
- Rosa, J. R. d. S. and Valentim, N. M. C. (2021). Lições aprendidas do ensino remoto em uma disciplina de engenharia de requisitos: um relato de experiência. In *Workshop sobre Educação em Computação*, pages 51–60. SBC.
- Santana, T. S., Kudo, T. N., and Bulcao-Neto, R. F. (2022). 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*, pages 200–210. SBC.
- Tockey, S. (2015). Insanity, hiring, and the software industry. *Computer*, 48(11):96–101.