



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CAMPUS RUSSAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE SOFTWARE

ALEX ALAN ALMEIDA DOS SANTOS

**UM ESTUDO EXPLORATÓRIO SOBRE AS CONTRIBUIÇÕES DO USO DE
TÉCNICAS DE IHC NO ENSINO DE ENGENHARIA DE REQUISITOS**

RUSSAS

2023

ALEX ALAN ALMEIDA DOS SANTOS

UM ESTUDO EXPLORATÓRIO SOBRE AS CONTRIBUIÇÕES DO USO DE TÉCNICAS
DE IHC NO ENSINO DE ENGENHARIA DE REQUISITOS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Graduação em Engenharia de Software
do Campus Russas da Universidade Federal do
Ceará, como requisito parcial à obtenção do
grau de bacharel em Engenharia de Software.

Orientadora: Profa. Dra. Anna Beatriz
dos Santos Marques

RUSSAS

2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Sistema de Bibliotecas
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

S233c Santos, Alex Alan.
Contribuições do uso de técnicas de IHC no ensino de Engenharia de Requisitos : Estudo Exploratório /
Alex Alan Santos. – 2023.
47 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Campus de Russas,
Curso de Engenharia de Software, Russas, 2023.

Orientação: Profa. Dra. Anna Beatriz dos Santos Marques.

1. Engenharia de Requisitos. 2. Interdisciplinaridade. 3. Interação Humano Computador. 4. USARP. 5.
User Story. I. Título.

CDD 005.1

ALEX ALAN ALMEIDA DOS SANTOS

UM ESTUDO EXPLORATÓRIO SOBRE AS CONTRIBUIÇÕES DO USO DE TÉCNICAS
DE IHC NO ENSINO DE ENGENHARIA DE REQUISITOS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Graduação em Engenharia de Software
do Campus Russas da Universidade Federal do
Ceará, como requisito parcial à obtenção do
grau de bacharel em Engenharia de Software.

Aprovada em:

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Anna Beatriz dos Santos
Marques (Orientadora)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Profa. Dra. Marília Soares Mendes
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Williamson Alison Freitas Silva
Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA)

À minha família, principalmente minha mãe, por sua capacidade de acreditar em mim e investir em mim. Mãe, seu cuidado e dedicação foi que deram, em alguns momentos, a esperança para seguir.

AGRADECIMENTOS

Inicialmente, quero agradecer à orientadora Profa. Dra. Anna Beatriz Marques, que com toda sua paciência e ajuda acreditou na conclusão desse trabalho.

À minha mãe, que desde os meus 5 anos fez também o papel de pai e me ajudou de todas as formas, permitindo que eu continuassem estudando e conseguisse entrar na faculdade. Mãe, te amo!

Também quero agradecer aos meus amigos: Larissa Miguel, Diego Rodrigues, Victor César, Arnaldo Quagliato e todos os outros amigos e colegas que de alguma forma fizeram parte dessa jornada que foi fazer uma faculdade em uma cidade totalmente nova. Tenho certeza que minha jornada teria sido mais difícil se não fossem os bons momentos e os sufocos que passamos juntos ao longo desses quase 5 anos. Irei levar boas histórias.

Quero agradecer a professora Marília Soares que, desde o primeiro semestre me disponibilizou uma vaga em um dos seus projetos, onde pude ter o primeiro contato com IHC e outras áreas e futuramente, ser monitor da área.

Quero agradecer a banca por ter aceitado o convite e a todos os outros professores que me acompanharam ao longo do curso e que, com empenho, se dedicam à arte de ensinar. Com certeza, levo um pouco de cada um na minha carreira profissional.

Ao Doutorando em Engenharia Elétrica, Ednardo Moreira Rodrigues, e seu assistente, Alan Batista de Oliveira, aluno de graduação em Engenharia Elétrica, pela adequação do *template* utilizado neste trabalho para que o mesmo ficasse de acordo com as normas da biblioteca da Universidade Federal do Ceará (UFC).

“O que prevemos raramente ocorre; o que menos esperamos geralmente acontece.”

(Benjamin Disraeli)

RESUMO

A Engenharia de Requisitos e Interação Humano-Computador (IHC) possuem similaridades em seus objetivos, visto que ambas propõem abordagens que apoiam os profissionais da área de desenvolvimento de *software* a atender as necessidades dos usuários. Com isso, a empatia se torna relevante e a ideia de integrar a Engenharia de *Software* com a Interação Humano-Computador se torna viável, uma vez que o maior contato com usuários fornece empatia ao desenvolvimento e refinamento de requisitos. Este trabalho relata a adoção de técnicas que promovem um olhar de IHC no processo de Engenharia de Requisitos: *personas*, *user stories* e *USAbility Requirements with Personas and user stories* (USARP). A técnica USARP propõe a condução de sessões de *braintorming* para discutir requisitos de usabilidade e aspectos de interface do usuário. Duas experiências no ensino de Engenharia de Requisitos são apresentadas em contextos presenciais, uma em 2022/02 em conjunto com outras três metodologias de ensino: *Gamificação*, Sala de aula invertida e aprendizagem baseada em projetos e a outra em 2023/01 em conjunto apenas com a metodologia de aprendizagem baseada em projetos, pois a forma como o estudo fosse aplicado em sala de aula, poderia deixar os alunos mais motivados e interessados. Um questionário e dinâmica de *feedback* chamada *Lovers and Haters* foram elaborados para avaliar se as técnicas promoveram atitudes positivas durante o aprendizado dos estudantes. Os resultados indicam que as técnicas promoveram motivação, conexão, desenvolvimento do pensamento crítico e uma boa experiência de aprendizado aos estudantes.

Palavras-chave: engenharia de requisitos; interdisciplinaridade; interação humano-computador; *personas*; histórias de usuário; *usarp*

ABSTRACT

Requirements Engineering and Human-Computer Interaction (HCI) have similarities in their objectives, as both propose approaches that support software development professionals to meet user needs. With this, empathy becomes relevant and the idea of integrating Software Engineering with Human-Computer Interaction becomes viable, since greater contact with users provides empathy to the development and refinement of requirements. This work reports the adoption of techniques that promote an HCI look in the Requirements Engineering process: personas, user stories and USARP. The USARP technique proposes conducting brainstorming sessions to discuss usability requirements and user interface aspects. An experience in teaching Requirements Engineering is presented in the face-to-face context in 2022/01 together with two other teaching methodologies: Gamification and Flipped Classroom, as the way the study was applied in the classroom could leave students more motivated and interested. A feedback questionnaire was designed to assess whether the techniques promoted positive attitudes during student learning. The results indicate that the techniques promoted motivation, connection, development of critical thinking and a good learning experience for students.

Keywords: requirements engineering; interdisciplinarity; human computer-interaction; personas; user stories; usarp

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Exemplo dos componentes 3 Componentes (3C) das <i>user stories</i>	17
Figura 2 – Modelo da técnica <i>Personas empATHY</i> (PATHY)	19
Figura 3 – Exemplo de Cartas - (A) Mecanismos de Usabilidade; (B) Requisitos de Usabilidade e (C) Prototipação	20
Figura 4 – Dinâmica de <i>Feedback Lovers and Haters</i>	31
Figura 5 – Gráfico com os resultados obtidos a respeito da experiência com as <i>User Story</i> (US) obtida no trabalho prático da turma 2022/02	32
Figura 6 – Gráfico com os resultados obtidos a respeito da experiência com as USARP obtida no trabalho prático da turma 2022/02	33
Figura 7 – Gráfico com os resultados obtidos a respeito da experiência com as <i>personas</i> obtida no trabalho prático da turma 2022/02	34
Figura 8 – Gráfico com os resultados obtidos a respeito da experiência com a USARP na elicitación de requisitos de usabilidade da turma 2022/02	34
Figura 9 – Gráfico com os resultados obtidos a respeito da experiência com as US obtida no trabalho prático da turma 2023/01	35
Figura 10 – Gráfico com os resultados obtidos a respeito da experiência com as USARP obtida no trabalho prático da turma 2023/01	36
Figura 11 – Gráfico com os resultados obtidos a respeito da experiência com as <i>personas</i> obtida no trabalho prático da turma 2023/01	36
Figura 12 – Gráfico com os resultados obtidos a respeito da experiência com a USARP na elicitación de requisitos de usabilidade da turma 2023/01	37

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Conteúdos abordados na disciplina.	24
Tabela 2 – Atividades práticas realizadas.	25
Tabela 3 – Atividades práticas realizadas.	28

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

3C	3 Componentes
ABP	Aprendizagem Baseada em Projetos
CC	Ciência da Computação
ER	Engenharia de Requisitos
ES	Engenharia de <i>Software</i>
IHC	Interação Humano-Computador
PATHY	<i>Personas empATHY</i>
SAI	Sala de Aula Invertida
US	<i>User Story</i>
USARP	<i>USAbility Requirements with Personas and user stories</i>
WEIHC	Workshop sobre Educação em IHC

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	Objetivos	15
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	16
2.1	Engenharia de Software	16
2.2	Engenharia de Requisitos	16
2.2.1	<i>User Stories</i>	16
2.3	Interação humano-computador	17
2.3.1	<i>Personas</i>	18
2.4	USARP	18
2.5	Gamificação	19
2.6	Sala de aula invertida	20
2.7	Aprendizagem baseado em projetos	21
3	TRABALHOS RELACIONADOS	22
4	METODOLOGIA	24
4.1	Conteúdos abordados na Disciplina de Engenharia de Requisitos	24
4.2	Estudo de caso com Gamificação, sala de aula invertida e aprendizagem baseada em projetos	24
4.2.1	<i>Divisão das Equipes</i>	26
4.2.2	<i>Trabalho prático</i>	26
4.2.3	<i>Criação das personas e das US</i>	27
4.2.4	<i>Brainstorming com a técnica USARP</i>	27
4.2.5	<i>Coleta de Feedbacks</i>	27
4.3	Estudo de caso com metodologia de aprendizagem baseada em projetos	28
4.3.1	<i>Trabalho prático</i>	28
4.3.2	<i>Divisão das equipes e criação das personas e US</i>	29
4.3.3	<i>Criação das personas e US</i>	29
4.3.4	<i>Brainstorming com a técnica USARP</i>	30
4.3.5	<i>Coleta de Feedbacks</i>	30
5	RESULTADOS	32

5.1	Resultados a respeito do estudo de caso com gamificação, sala de aula invertida e Aprendizagem baseada em projetos	32
5.2	Resultados a respeito do estudo de caso com a metodologia baseada em projetos	35
6	CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS	39
	REFERÊNCIAS	40
	APÊNDICES	43
	APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DE FEEDBACK SOBRE O TRABALHO PRÁTICO DE ENGENHARIA DE SOFTWARE - 2022-01	43
	APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO DE FEEDBACK SOBRE O TRABALHO PRÁTICO DE ENGENHARIA DE SOFTWARE - 2022-01	46
	APÊNDICE C – TUTORIAL USARP	49

1 INTRODUÇÃO

Historicamente, a abordagem adotada para as disciplinas de Engenharia de *Software* (ES) e IHC era tratá-las de forma não integrada. Seus processos e técnicas, embora versassem sobre um mesmo objetivo (atender às necessidades do usuário) eram ensinados de forma separada (NETO *et al.*, 2020). Contudo, a percepção sobre elas tem mudado no decorrer do tempo e apesar dessas áreas terem seus próprios métodos, técnicas e processos, mais pesquisadores têm buscado formas de proporcionar a integração e interação entre essas disciplinas, buscando a otimização de práticas no desenvolvimento de *software* e o atendimento às reais necessidades do usuário.

Alguns desses pesquisadores, como Nascimento *et al.* (2019) têm estudado e utilizado algumas das práticas de IHC de forma a complementar as técnicas de ES para elicitar e validar requisitos de produtos de *software*. A ES, juntamente com a Engenharia de Requisitos (ER), tem o objetivo de utilizar as melhores técnicas e métodos para a construção de um *software* confiável que esteja compatível com as necessidades dos usuários (SOMMERVILLE, 2007). Em projetos de desenvolvimento de *software*, a ER é uma das etapas mais importantes, sendo nela que tanto o usuário quanto o desenvolvedor clarificam o que será desenvolvido (LÔBO, 2016).

Foi então observado na disciplina de ES ao abordar o ensino de ER, a oportunidade de adotar técnicas de IHC que auxiliassem os estudantes a explorar características dos usuários e de requisitos não-funcionais ao ensinar requisitos ágeis. Estas técnicas foram aplicadas em sala de aula para os alunos de ES das turmas de 2022/02 e 2023/01.

As técnicas selecionadas nesta experiência foram escolhidas com base no estudo feito por Nascimento *et al.* (2019) que identificou que as estratégias mais utilizadas em projetos que abordam a integração do IHC e agilidade são as histórias de usuário, *personas*, teste de usabilidade e prototipação. Porém, as histórias de usuários e prototipação podem negligenciar o levantamento de requisitos não-funcionais. Pensando em evitar que os requisitos não-funcionais fossem negligenciados, foi adicionada a técnica USARP. A técnica USARP propõe a condução de sessões de *brainstorming* para discutir sobre requisitos de usabilidade, assim como aspectos da interface de usuário, fazendo com que os requisitos não-funcionais, principalmente de usabilidade, fossem tratados (OLIVEIRA *et al.*, 2020).

Com o objetivo de trazer para a sala de aula um maior dinamismo, incentivo e interação entre os alunos, foi utilizada na turma de 2022/02 a técnica USARP em conjunto com as metodologias de ensino: *gamificação* e Sala de Aula Invertida (SAI), na qual foram aplicadas na prática em um projeto seguindo a abordagem de aprendizagem baseada em projetos. Já para a

turma de 2023/01 a metodologia de *gamificação* e SAI não foram adotadas, mas manteve-se a abordagem de aprendizagem baseada em projetos.

Este trabalho está organizado da seguinte forma: No capítulo 2 será abordado a fundamentação teórica, no capítulo 3 os trabalhos relacionados, no capítulo 4 a metodologia, no capítulo 5 os resultados do trabalho e no capítulo (6) a conclusão do trabalho.

1.1 Objetivos

O principal objetivo deste trabalho é fornecer evidências sobre a percepção de estudantes sobre técnicas de IHC aplicadas no ensino de Engenharia de Requisitos. Com isso, também podemos alguns objetivos específicos como:

- Relatar uma experiência de ensino de Engenharia de Requisitos em diferentes contextos;
- Apresentar dados de *feedback* dos alunos obtidos ao aplicar as técnicas de IHC;
- Sugerir técnicas de IHC alinhadas ao ensino de Engenharia de Requisitos;
- Avaliar as atitudes positivas dos estudantes durante o processo de aprendizado;

Para a elaboração do formulário de *feedback* dos alunos, serão coletadas as respostas das seguintes questões da pesquisa:

- As técnicas utilizadas deixaram os estudantes motivados?
- As técnicas utilizadas melhoraram as opiniões críticas dos alunos sobre o sistema?
- As técnicas utilizadas auxiliaram os alunos na conexão com outros membros do time durante seu uso?
- As técnicas utilizadas facilitou os alunos a expressarem suas opiniões?
- As técnicas utilizada ajudaram os alunos a descobrirem falhas do sistema?
- As técnicas utilizada foram úteis para a aprendizagem dos alunos?
- As técnicas utilizada aumentaram o pensamento crítico dos alunos?
- As técnicas utilizada ofereceram uma boa experiência aos alunos para aprenderem Engenharia de Requisitos?
- Os alunos enfrentaram algum desafio ao usar a técnica da USARP?

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Os principais conceitos das disciplinas abordadas neste trabalho (Engenharia de *Software*, Interação Humano-Computador e Engenharia de Requisitos) foram exploradas neste tópico, além das técnicas aplicadas (*Personas*, *User Stories* e USARP) e as metodologias de ensino utilizadas (*gamificação*, Sala de Aula Invertida e aprendizagem baseada em projetos).

2.1 Engenharia de Software

Para Sommerville (2007), a ES é uma disciplina de engenharia relacionada com todos os aspectos da produção de *Software*, desde os estágios iniciais de especificação do sistema até sua manutenção, depois que este entrar em operação. Juntamente com a Engenharia de Requisitos, tem o objetivo de utilizar as melhores técnicas e métodos para a construção de um *Software* confiável que esteja compatível com as necessidades dos usuários.

2.2 Engenharia de Requisitos

Segundo Franceto (2005), a função da Engenharia de Requisitos é gerar especificações que descrevem de forma não ambígua, consistente e completa, o comportamento do domínio de um problema. Para atingir a esse objetivo uma série de técnicas e artefatos podem colaborar, como *brainstorming*, entrevistas, prototipação, cenários, histórias de usuário, casos de usos etc. A ER é uma etapa importante dos processos de Engenharia de *Software*, que inicia com atividades de comunicação, prosseguindo até a modelagem e documentação de requisitos e deve ser adaptada às necessidades do processo, do projeto, do produto e das pessoas envolvidas (PRESSMAN, 2011).

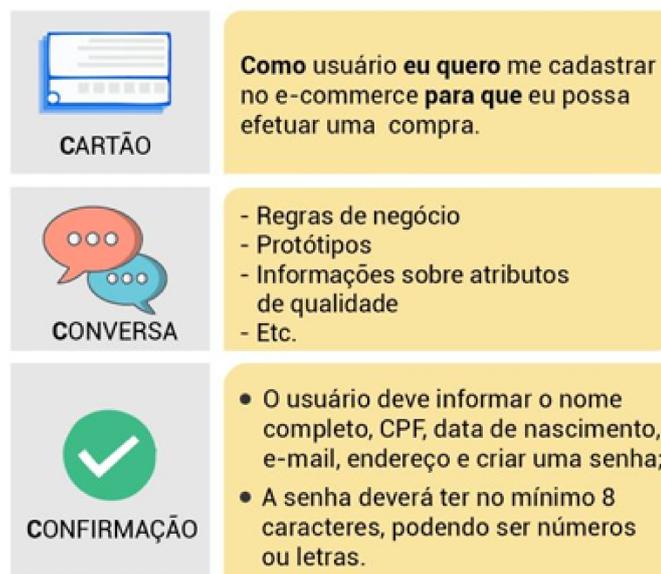
Requisitos são as descrições daquilo que o sistema deve fazer, ou seja, os serviços que deve oferecer e as restrições a seu funcionamento, de modo a satisfazer as expectativas existentes (SOMMERVILLE, 2007).

2.2.1 *User Stories*

Histórias de usuários (*User stories*) são descrições dos requisitos do sistema a partir da perspectiva do usuário. A forma como elas são escritas foram estruturadas por Cohn (2009): “*Como um <tipo de usuário>, Eu quero <algum objetivo> para que [alguma razão]*”. Mas

Jeffries propôs, além do formato proposto por Cohn, mais dois componentes para a escrita da US na qual foi chamado de 3C - 3 Componentes. A Figura 1 apresenta o modelo de US proposto por Jeffries. A ideia é seguir o padrão já estruturado por Cohn sendo o componente “cartão”, seguido pelo componente “conversa” onde estariam representadas as regras de negócio, protótipos, informações sobre atributos de qualidade e etc. e o terceiro e último componente “confirmação”, que estava relacionado com a escrita do requisitos de forma clara, amadurecida e em linguagem natural (JEFFRIES, 2001).

Figura 1 – Exemplo dos componentes 3C das *user stories*



Fonte: Oliveira *et al.* (2020)

2.3 Interação humano-computador

De acordo com a Sociedade Brasileira de Computação (2021), a área de Interação Humano-Computador (IHC) se dedica a estudar os fenômenos de comunicação entre pessoas e sistemas computacionais que está na interseção das ciências da computação e informação e ciências sociais e comportamentais e envolve todos os aspectos relacionados com a interação entre usuários e sistemas. Tendo como objetivo projetar, avaliar e implementar sistemas interativos para uso humano com foco na usabilidade - qualidade no uso tal como percebida pelo usuário, facilidade de uso e aprendizado,

2.3.1 *Personas*

Saber o público alvo destinado do sistema na etapa inicial de concepção do software pode ser uma informação útil para ajudar a elicitar requisitos do sistema e ajudar os desenvolvedores durante o processo de desenvolvimento. Para isso, existe a técnica de elaboração de *Personas*, que consiste em coletar dados a respeito dos usuários de um sistema para que suas características específicas sejam compreendidas, definidas e utilizadas no processo de desenvolvimento de *software* (CASTRO *et al.*, 2008).

Não existe uma estrutura certa para a elaboração de *Personas*, mas as personas oferecem um modelo que auxiliam a equipe a entender e se colocar no lugar do usuário (JANSEN *et al.*, 2017). Uma técnica que ajuda na criação de *personas* é a técnica PATHY, que fornece perguntas guias e um *template* baseado no mapa de empatia com o intuito de capturar informações importantes e direcionadas para apoiar a elicitação de requisitos (FERREIRA *et al.*, 2018). A Figura 2 representa o modelo base utilizado para a criação das *personas*.

Com as *personas* elaboradas, o time de desenvolvimento pode adaptar a usabilidade do sistema de acordo com seu público alvo. De acordo com a ISO [9241-210 2009] define a usabilidade como uma medida que especifica o quanto um produto pode ser utilizado por certos usuários para atingir funcionalidades determinadas. Estas funcionalidades, por sua vez, devem ser realizadas com eficácia, eficiência e satisfação.

2.4 USARP

Oliveira *et al.* (2020) propôs uma técnica que ajudasse a elicitar e a descrever os requisitos de usabilidade do sistema através de cartas. A técnica foi chamada de USARP (*USAbility Requirements with Personas and user stories*) e consiste na elaboração de *personas* e extração das *User Stories* com base nas *personas* criadas, seguindo o modelo proposto por Jeffries, 3C. Posteriormente, os componentes de “conversa” das US criadas seriam preenchidos de acordo com as cartas referente a *user stories*.

A Figura 3 representa os tipos e elementos que compõem as cartas da USARP. Cada carta é separada em três tipos: (A) Cartas de Mecanismos de Usabilidade, (B) cartas de Requisitos de Usabilidade e (C) cartas de Prototipação. Na qual a carta é dividida em o (1) Nome do Mecanismo de Usabilidade, (2) Ícone, (3) Descrição, (4) Contexto dos Mecanismos de Usabilidade, (5) Código identificador da carta, (6) questões para auxiliar na obtenção de

Figura 2 – Modelo da técnica PATHY

Avatar NOME: IDADE:

QUEM

Q1. Qual a profissão dele (a)?
 Q2. Qual o nível de escolaridade dele (a)?
 Q3. Como ele (a) se descreve?
 Q4. Quais os medos/ preocupações/frustrações dele (a)? Por quê?

CONTEXTO

C1. Quais tarefas da sua rotina ele (a) realiza utilizando aplicações (web, mobile, desktop)?

EXPERIÊNCIAS PRÉVIAS/PREFERÊNCIAS

E1. Quais partes das aplicações citadas ele (a) gosta? Por quê?
 E2. Quais partes dessas aplicações ele (a) não gosta? Por quê?
 E3. Em quais dispositivos ele (a) utiliza essas aplicações?
 ...

PROBLEMAS/NECESSIDADES/DESEJOS

P1. Quais problemas ele/ ela enfrenta na sua rotina que podem ser resolvidos pela aplicação a ser projetada?
 P2. O que a aplicação a ser projetada pode ter para ajudar a resolver estes problemas?

SOLUÇÕES EXISTENTES

S1. Existem outras aplicações que resolvem os problemas (ou partes dos problemas) citados? Quais? De que forma estas aplicações ajudam?
 S2. Quais características positivas/essenciais dessas outras aplicações?
 S3. Quais características negativas/dispensáveis dessas outras aplicações?

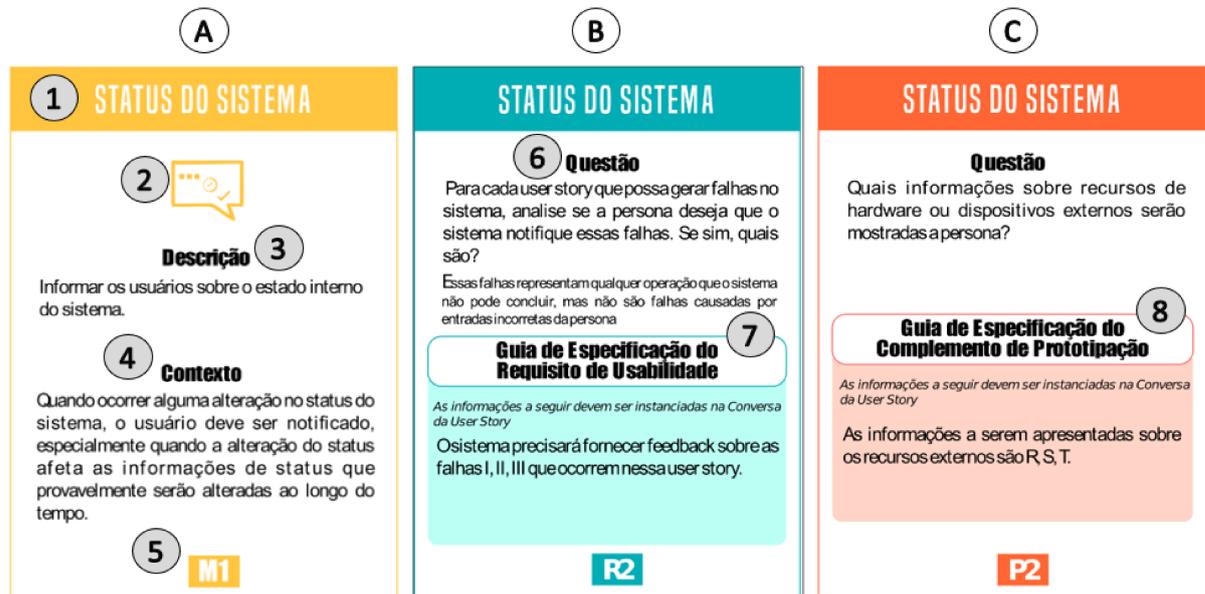
Fonte: Oliveira *et al.* (2020)

requisitos de usabilidade, (7) guia de especificação de requisitos de usabilidade na Conversa ou Cartão e (8) guia para especificar as informações de prototipação.

2.5 Gamificação

De acordo com Zichermann e Cunningham (2011), a Gamificação consiste na inclusão de mecânica, estilo, pensamento e técnicas de design de jogos eletrônicos para engajar pessoas na resolução de um determinado problema. Werbach e Hunter (2016) dividiu a gamificação em 3 elementos que se classificavam de acordo com o seu nível de abstração, que são respectivamente (do nível mais alto para o mais baixo): Dinâmicas: nível mais alto de abstração onde encontram-se dinâmicas que são aspectos controlados pela gamificação, mas obtidos pelos demais elementos, exemplo: Progresso e regras; Mecânicas: Nível intermediário de abstração,

Figura 3 – Exemplo de Cartas - (A) Mecanismos de Usabilidade; (B) Requisitos de Usabilidade e (C) Prototipação



Fonte: Oliveira *et al.* (2020)

estando relacionado com os processos que estimulam a ação e o engajamento do usuário e são alcançados através dos componentes. Exemplos: *Feedback* e Recompensas; E por último, a base da gamificação, os componentes: instâncias específicas da mecânica e dinâmica no sistema. São exemplos de componentes: Missões e pontuação.

Utilizando desse princípio, Klock *et al.* (2018) destacou o uso da gamificação para ser incorporado em sala de aula, com o objetivo de motivar e engajar os alunos no desenvolvimento das atividades. Miranda *et al.* (2019) complementa destacando que as estratégias de gamificação são frequentemente utilizadas nos cursos de computação, a fim de auxiliar o processo de ensino-aprendizagem das variadas e complexas disciplinas.

2.6 Sala de aula invertida

A SAI é uma metodologia de aprendizagem ativa, que propõe uma mudança no modelo tradicional de ensino, fazendo com que o primeiro contato do estudante com o conteúdo seja em casa, onde os alunos devem acessar o material disponibilizado pelo docente e sendo praticado posteriormente em sala de aula, com atividades práticas conduzidas pelo docente (SILVEIRA *et al.*, 2018). Ao utilizar a SAI, o tempo em sala de aula é melhor utilizado, pois o docente passa a atuar como mediador do processo. Com isso, as aulas podem ser direcionadas na realização de atividades mais significativas para a aprendizagem dos alunos, como realização de discussões, atividades práticas, resolução de problemas e debates. (MARTINS *et al.*, 2021).

2.7 Aprendizagem baseado em projetos

A Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) é uma proposta de ensino-aprendizagem que se concentra na concepção central e nos princípios de uma tarefa, envolvendo o aluno na investigação de soluções para os problemas e em outros objetivos significativos, permitindo assim ao estudante trabalhar de forma autônoma na construção do seu próprio conhecimento (TOYOHARA *et al.*, 2010).

Este é um dos métodos educacionais mais amplamente utilizados em cursos de Ciência da Computação, Sistemas de Informação e Engenharia (SOUZA *et al.*, 2019). Na computação, a metodologia vem ganhando destaque em disciplinas de Engenharia de Software (SANTIAGO *et al.*, 2023).

De acordo com Barbosa e Moura (2013), os projetos partem de um problema, uma necessidade, uma oportunidade ou interesses de uma pessoa, um grupo de pessoas ou uma organização. Entre as principais características dessa metodologia estão: o aluno é o centro do processo; desenvolve-se em grupos tutoriais; caracteriza-se por ser um processo ativo, cooperativo, integrado e interdisciplinar e orientado para a aprendizagem do aluno (MASSON *et al.*, 2012).

3 TRABALHOS RELACIONADOS

Inicialmente, uma pesquisa foi realizada para verificar quais estratégias eram mais utilizadas para a eliciação de requisitos na metodologia ágil em conjunto com a disciplina de IHC. Porém, alguns problemas tinham sido identificados ao utilizar essas estratégias. Como forma de tentar encontrar uma solução, foram pensadas formas e técnicas que pudessem resolver tais problemas. Além disso, também é apresentado um conjunto de trabalhos que destacam a contribuição de IHC na disciplina de Engenharia de Software.

Através de uma revisão sistemática feita por Nascimento *et al.* (2019) notou-se que as estratégias para levantar requisitos em projetos que abordam a integração de IHC e da Metodologia Ágil mais utilizadas foram: *User Story*, *Personas*, Teste de Usabilidade e Prototipação. Sendo também identificados alguns desafios presentes no uso dessas técnicas/práticas. Desta forma, o estudo indicou que a maioria dos desafios são decorrentes de problemas envolvendo a Colaboração e Cultura, a Engenharia de Requisito, mais especificamente na etapa de Levantamento de Requisitos, o Envolvimento do Usuário, e o Uso de Técnicas/Práticas. O estudo também indicou que algumas das técnicas/práticas, por exemplo, *User Story* e prototipação, usados para elicitar requisitos podem reforçar alguns desafios enfrentados na ER, como é o caso da negligência de Requisitos não-funcionais.

Com base no estudo citado anteriormente, foi pensando em aplicar a técnica USARP, que utiliza as técnicas de *Personas* e *User Stories* para a eliciação e especificação de requisitos de usabilidade além de propor a condução de sessões de *brainstorming* para discutir sobre requisitos de usabilidade, assim como aspectos da interface de usuário, fazendo com que os requisitos não-funcionais, principalmente de usabilidade, fossem tratados. (OLIVEIRA *et al.*, 2020)

Pensando na primeira aplicação da técnica USARP na disciplina, foi pensando em realizá-la em conjunto com outras metodologias de ensino, afim de investigar a adoção da técnica em contextos de usos diferentes. A fim de encontrar as melhores estratégias de ensino de IHC no Brasil que pudesse ser aplicada na disciplina, foi realizada uma pesquisa para verificar as metodologias e estratégias de ensino mais aplicadas nas disciplinas de IHC. Em um estudo feito com 41 artigos publicados nos Anais do Workshop sobre Educação em IHC (WEIHC) de 2016 a 2020 para verificar o panorama de ensino de IHC no Brasil, foi possível perceber que a *gamificação* foi a estratégia que apareceu em maior número nos artigos, seguida de Práticas Interdisciplinares e Aprendizagem Baseada em Projetos. Sala de aula invertida, Aprendizagem Baseada em Equipes, Cartões de apoio, Debate Estruturado, dentre outras também apareceram

de forma isolada (MARTINS; VILLELA, 2021).

Embora haja várias iniciativas por parte dos docentes para tornar mais efetivo o ensino de IHC, envolvendo métodos, estratégias e ferramentas variadas, são vários os desafios com os quais se deparam nesse processo, como: dificuldades relacionadas ao conteúdo de IHC; implementação da interdisciplinaridade; preparação de atividades práticas e/ou *gamificadas*; necessidade de tratar com maior profundidade tópicos de grande importância e impacto social, como a inclusão e acessibilidade em IHC (MARTINS; VILLELA, 2021).

4 METODOLOGIA

A disciplina de Engenharia de *Software* é ofertada semestralmente e possui carga horária de 64 horas. Esta disciplina é obrigatória no curso de Ciência da Computação (CC) ofertada no 6º semestre da grade curricular e optativa no curso de Engenharia de *Software* (ES). As turmas tornam-se heterogêneas em relação ao nível de conhecimento em Engenharia de *Software*, pois geralmente os estudantes de ES já cursaram disciplinas sobre requisitos, modelagem e IHC, enquanto os estudantes de CC, cursaram apenas a disciplina de IHC, por ser uma disciplina obrigatória para ambos os cursos. A Tabela 1 resume os conteúdos abordados na disciplina e sua respectiva carga horária.

Tabela 1 – Conteúdos abordados na disciplina.

Conteúdo	Carga horária
Introdução e princípios fundamentais	6h
Processos de Software	16h
Engenharia de Requisitos	20h
Projeto de Software	16h
Gerência de Projetos	6h

4.1 Conteúdos abordados na Disciplina de Engenharia de Requisitos

O conteúdo de Engenharia de Requisitos engloba os seguintes tópicos: (1) Requisitos - Conceitos e Tipos; (2) Processo de Engenharia de Requisitos; (3) Especificação de Requisitos; (4) Técnicas de Levantamento de Requisitos. Esse conteúdo requer uma grande carga de conhecimento teórico, antes da execução de qualquer atividade prática. Assim, é necessário prover aos estudantes meios de adquirir os conhecimentos teóricos necessários para aplicarem técnicas de levantamento, especificação e gerenciamento de requisitos. Para isso, foi inserido metodologias e formas de abordar esses conteúdos para que os alunos pudessem adquirir os conhecimentos necessários para a realização das atividades práticas.

4.2 Estudo de caso com Gamificação, sala de aula invertida e aprendizagem baseada em projetos

Os conteúdos da disciplina de ER foram abordados com a metodologia SAI, onde os alunos tiveram materiais disponíveis antecipadamente para que pudessem acessar em casa

e posteriormente estarem prontos para participar das atividades práticas em sala de aula. Um tempo no início da aula era dedicado para responder as dúvidas dos alunos sobre o material e posteriormente era realizado a atividade prática. Como os alunos tinham acesso ao material e estudavam em casa, o tempo para a realização das atividades práticas eram maiores e melhor aproveitadas.

A Tabela 2 apresenta as atividades práticas realizadas para abordar cada tópico de Engenharia de Requisitos. Neste trabalho, será dado foco às técnicas que relacionam IHC e Engenharia de Requisitos Ágeis: histórias de usuário, *personas* e USARP.

Tabela 2 – Atividades práticas realizadas.

Tópico	Atividades práticas
Requisitos - Conceitos e Tipos	Exercício de classificação e escrita de requisitos
Processo de Engenharia de Requisitos	Revisão de um documento de requisitos com base em checklist Quiz sobre as etapas do processo de Engenharia de Requisitos
Especificação de Requisitos	Escrita de histórias de usuários
Técnicas de Levantamento de Requisitos	Criação de <i>personas</i> usando a técnica PATHY Braistorming de requisitos de usabilidade e interface com a técnica USARP

Como recompensa pela realização das atividades práticas, foi utilizado a *gamificação* para auxiliar e incentivar a realização das atividades. Ao invés de nota, os alunos obtinham pontuação na qual poderiam ser utilizadas posteriormente como forma de "moeda" e anular até 2 questões da prova. Cada questão valia uma pontuação específica e se o aluno tivesse pontos suficientes, ele poderia anulá-la.

As dinâmicas da gamificação adotadas na disciplina foram:

- **Progresso**, que fornece o *feedback* da evolução do usuário no decorrer do tempo
- **Relacionamentos**, que são as iterações sociais que o usuário tem com outros durante as atividades, como por exemplo, com membros de equipes e adversários.

As mecânicas da gamificação adotadas na disciplina foram:

- **Competições e Cooperções**, que promovem a interação entre os usuários. Enquanto na competição os alunos disputam contra outros, eles trabalham em equipe na cooperação para atingir uma meta em comum;
- **Desafios**, que são atividades que exigem esforço para serem resolvidas e direcionam os usuários ao principal objetivo da gamificação, como por exemplo, a criação de *personas*.

- **Feedback**, que retorna informações relevantes ao usuário sobre a gamificação a fim de gerar engajamento e motivação;
- **Recompensas**, que são benefícios oferecidos a fim de reconhecer o esforço, como por exemplo a possibilidade de anular questões da prova.

Os componentes da gamificação incorporados na disciplina foram:

- **Pontos**: que representam o progresso do usuário em relação às missões propostas;
- **Ranking**, que exibem o progresso do usuário.

Um projeto foi elaborado para a turma de 2022/02 seguindo a metodologia ABP. As atividades práticas para a realização do projeto seriam feitas em grupos, incentivando a interação e solução do problema proposto: Elicitar requisitos de usabilidade de um sistema acadêmico (enviar e visualizar atividades, visualizar notas, disciplinas e etc). As principais atividades foram a escrita das US e criação das *personas* relacionadas ao tema de um determinado sistema. Com as *personas* e as US criadas os alunos utilizariam a técnica da USARP para elicitar os requisitos de usabilidade do sistema proposto

4.2.1 Divisão das Equipes

Os alunos foram divididos entre 10 a 12 equipes de até 6 pessoas na qual iriam permanecer as mesmas em todas as etapas da metodologia. Cada etapa valia uma quantidade de pontos que poderia variar de acordo com o desempenho ou posição que cada equipe ficou. No final, cada aluno ficava com uma pontuação referente à pontuação obtida pela sua própria equipe, onde posteriormente serviria como uma forma de moeda e que poderiam ser usados para anular alguma questão da prova.

4.2.2 Trabalho prático

Além das atividades práticas citadas na Tabela 2, os alunos realizaram um trabalho prático para evoluir um documento de requisitos de um sistema acadêmico contendo as *personas* criadas através da técnica PATHY, especificação de requisitos no formato de US e enriquecidos através da técnica PATHY e seguindo o modelo adotado por Jeffries (2001) e os requisitos de usabilidades elicitados através da técnica USARP. O documento entregue foi considerado como o trabalho prático final e integraria como parte da nota da disciplina.

4.2.3 Criação das personas e das US

Na turma de 2022/02, os alunos deveriam criar personas através da técnica PATHY levando em consideração o tema do sistema proposto para o trabalho: Um sistema acadêmico. Cada equipe elaborou uma *persona* em sala de aula e as demais foram criadas como atividade do trabalho prático. As US foram escritas posteriormente seguindo o modelo adotado por Jeffries (2001), o modelo 3C com base nas personas criadas.

Ou mencionar que uma persona foi criada em sala e as demais foram criadas como atividade do trabalho prático

4.2.4 Brainstorming com a técnica USARP

Na etapa de *Brainstorming* os alunos tiveram acesso ao artigo referente a técnica da USARP e no dia da aplicação também tiveram um treinamento a respeito do seu uso. Com as equipes separadas, os alunos receberam as cartas referentes a 4 categorias das cartas que foram selecionadas de acordo com a quantidade de cartas, pois o tempo era curto se todas as categorias de cartas fossem utilizadas por todas as equipes.

Com as cartas distribuídas, as equipes começaram o processo de *Brainstorming* para realizar a classificação das US, seguindo o formato descrito na USARP. Uma cartolina com um layout desenhado foi disponibilizada para que os alunos pudessem colocar a *persona* e as US classificadas de maneira organizada. Os alunos tiveram também que escrever qual a categoria e o identificador da carta que foi utilizada para a escrita da “conversa” da US. Para o critério de avaliação, foram verificadas se as classificações nas US estavam de acordo com a carta escolhida.

As US que as equipes utilizaram para o *Brainstorming* foram as US feitas na atividade prática de escrita de histórias de usuários. Cada equipe utilizou 3 US e posteriormente utilizaram a USARP no trabalho prático.

4.2.5 Coleta de Feedbacks

Após a entrega do trabalho prático, os estudantes responderam voluntariamente a um formulário sobre sua experiência com as técnicas previamente descritas. O formulário baseou-se no questionário empregado por (SILVA *et al.*, 2019) e avalia as atitudes positivas dos estudantes durante o processo de aprendizado.

As questões utilizadas para coletar as opiniões dos alunos estão disponíveis do

Apêndice A.

4.3 Estudo de caso com metodologia de aprendizagem baseada em projetos

Os conteúdos da disciplina de ER foram abordados com a metodologia baseada em aulas expositivas e dialogadas e que, conseqüentemente, o tempo para a realização de atividades práticas foi reduzido e impactando na quantidade de atividades práticas realizadas.

A Tabela 3 apresenta as atividades práticas realizadas para abordar cada tópico de Engenharia de Requisitos no estudo de caso realizado na turma de 2023/01. Neste trabalho, também foi dado foco às técnicas que relacionam IHC e Engenharia de Requisitos Ágeis: histórias de usuário, *personas* e USARP. Diferente do estudo de caso anterior, as atividades práticas de revisão de um documento de requisitos e o *quiz* sobre as etapas do processo de Engenharia de Requisitos não foram realizadas. A atividade prática da criação de *personas* com a técnica PATHY também não foi realizada em sala de aula, mas foi passada como atividade prática para casa.

Tabela 3 – Atividades práticas realizadas.

Tópico	Atividades práticas
Requisitos - Conceitos e Tipos	Exercício de classificação e escrita de requisitos
Processo de Engenharia de Requisitos	Não teve atividade prática
Especificação de Requisitos	Escrita de histórias de usuários e Escrita de critérios de aceitação
Técnicas de Levantamento de Requisitos	<i>Braistorming</i> de requisitos de usabilidade e interface com a técnica USARP

Um projeto foi elaborado para a turma de 2023/01 seguindo a metodologia ABP. As atividades práticas para a realização do projeto seriam feitas em grupos, incentivando a interação e solução do problema proposto: Elicitar requisitos de usabilidade de um sistema específico. As principais atividades foram a escrita das US e criação das *personas* relacionadas ao tema de um determinado sistema. Com as *personas* e as US criadas os alunos utilizariam a técnica da USARP para elicitar os requisitos de usabilidade do sistema proposto.

4.3.1 Trabalho prático

Além das atividades práticas citadas na Tabela 3, os alunos realizaram um trabalho prático para criar um documento de requisitos de um sistema que foram proposto por eles

mesmos, contendo as *personas* criadas através da técnica PATHY, especificação de requisitos no formato de US e enriquecidos através da técnica PATHY e seguindo o modelo adotado por Jeffries (2001) e os requisitos de usabilidades elicitados através da técnica USARP. O documento entregue foi considerado como o trabalho prático final e integraria como parte da nota da disciplina.

4.3.2 Divisão das equipes e criação das *personas* e US

Os alunos foram divididos em 14 equipes de até 6 pessoas na qual iriam permanecer as mesmas em todas as etapas do trabalho prático.

Os alunos tiveram liberdade de escolherem o sistema na qual iriam desenvolver a *persona* e as US. Os temas criados pelas equipes foram:

1. Um canal onde participantes e não participantes de grupos em redes sociais podem adicionar, buscar e atualizar contatos de prestadores de serviço;
2. Sistema de gerenciamento de tarefas acadêmicas;
3. Sistema de cursos para a área de tecnologia;
4. Software de gerenciamento pessoal de filmes/séries e vídeos de diferentes plataformas;
5. Sistema de localização de pontos de coletas de reciclagem no município de Russas;
6. Sistema de compartilhamento de recursos ociosos;
7. Sistema de gerenciamento de Eventos;
8. Sistema de gestão de atividades acadêmicas;
9. Agenda virtual;
10. Sistema para coleta seletiva;
11. Sistema de gestão de saúde e bem-estar social;
12. Sistema de cursos virtuais;
13. Sistema para facilitar a aquisição de energia limpa;
14. Sistema para acessar e organizar conteúdos educacionais.

4.3.3 Criação das *personas* e US

Os alunos criaram as *personas* seguindo a técnica PATHY em casa e posteriormente utilizado para enriquecer as US que criaram com base no tema do sistema que eles definiram. Os alunos tiveram que criar no mínimo duas *personas* e no mínimo 10 US do sistema.

4.3.4 *Brainstorming com a técnica USARP*

Na etapa de *Brainstorming* os alunos tiveram um treinamento a respeito de como utilizar a técnica USARP e depois do treinamento as equipes foram separadas e 4 conjuntos de cartas de mecanismos de usabilidades diferentes foram distribuídas para cada equipe. Duas US de um sistema acadêmico foram disponibilizadas para os alunos, mas apenas 1 US poderia ser escolhida por equipe para realizar a sessão de *Brainstorming*. Com as cartas distribuídas e a US escolhida, as equipes começaram o processo de *Brainstorming* para realizar a classificação das US, seguindo o formato descrito na USARP. Para a realização do trabalho prático, os alunos tiveram, além dos slides do treinamento, o artigo da técnica, um tutorial com exemplos e o site da USARP com as cartas disponíveis para acesso e download.

4.3.5 *Coleta de Feedbacks*

Após a entrega do trabalho prático, os estudantes responderam voluntariamente a um formulário sobre sua experiência com as técnicas previamente descritas. O formulário baseou-se no questionário empregado por (SILVA *et al.*, 2019) e avalia as atitudes positivas dos estudantes durante o processo de aprendizado. As perguntas utilizadas neste formulário foram as mesmas utilizadas na turma anterior.

Além do formulário, os alunos também participaram de uma dinâmica de *feedback* denominada *Lovers and haters*.

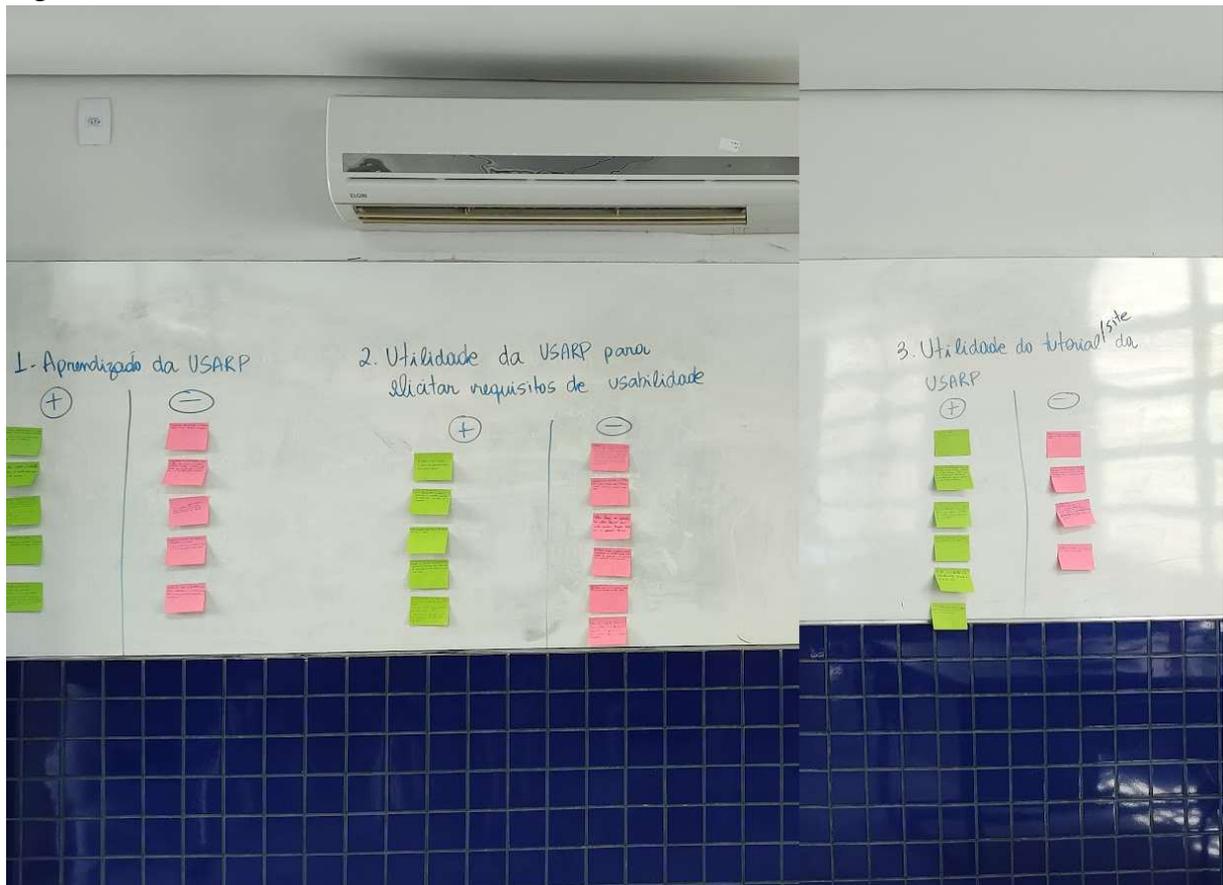
A dinâmica *Lovers and haters* consiste em equipes dizerem pontos negativos (*Haters*) e positivos (*Lovers*) de um determinado objeto de estudo (COLUCCI, 2007). O objeto de estudo realizado nesta dinâmica foi a aplicação da USARP no trabalho prático da turma 2023/01 de ES. A sala foi dividida com as mesmas equipes que fizeram o trabalho. Cada equipe realizou um sorteio para decidir quem iria ser os *Lovers* e quem iriam ser os *Haters*.

A dinâmica foi realizada em 3 rodadas com temas específicos sobre a realização do trabalho prático. Cada equipe escrevia o *feedback* positivo ou negativo em um post-it (vermelho para os *Haters* e verdes para os *Lovers*), pronunciava para toda a sala escutar e depois colocava o post-it na lousa, como mostrado na Figura 4. Nas etapas posteriores as equipes invertiam os papéis, quem eram os *Lovers* se tornariam os *Haters* e vice-versa.

Os tópicos abordados foram:

1. Aprendizado da USARP;

Figura 4 – Dinâmica de *Feedback Lovers and Haters*



Fonte: Do próprio autor

2. Utilidade da USARP para eliciar requisitos de usabilidade;
3. Utilidade do tutorial/site da USARP.

As respostas coletadas na dinâmica *Lovers and the Haters* estão disponíveis no Apêndice B

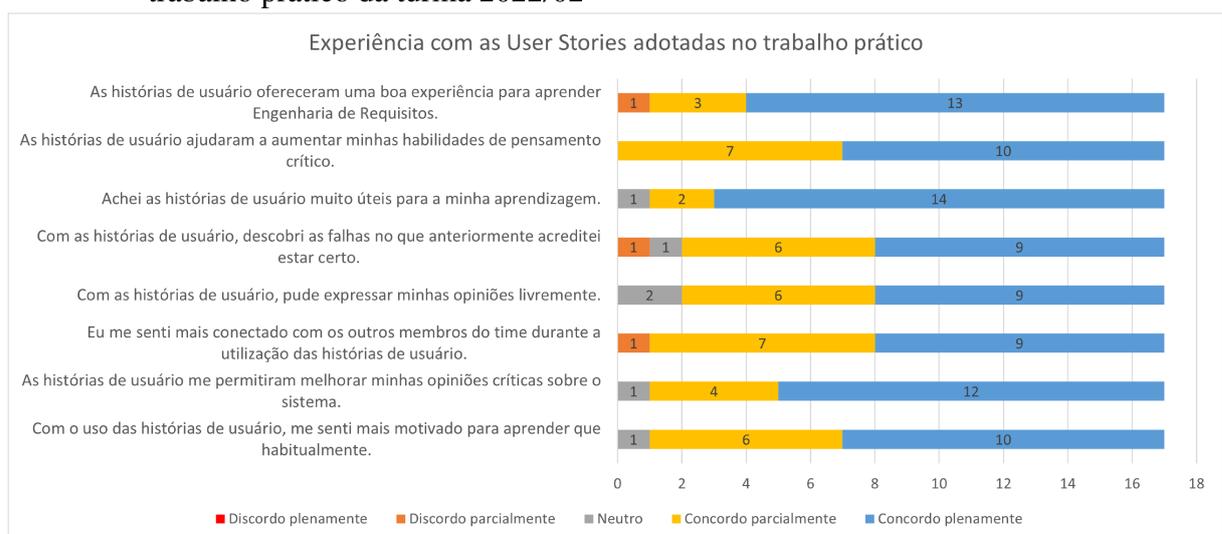
5 RESULTADOS

O formulário continha questões no formato de afirmativas a serem respondidas por meio da escala de *Likert* de 5 pontos, variando de *Discordo plenamente* a *Concordo plenamente*, com ponto neutro. As questões exploravam se a técnica deixou os estudantes motivados, melhorou opiniões críticas sobre o sistema, auxiliou na conexão com outros membros do time durante o uso, facilitou a expressão de opiniões, ajudou a descobrir falhas do sistema, foi útil para a aprendizagem, aumentou o pensamento crítico e se ofereceu uma boa experiência para aprender Engenharia de Requisitos.

5.1 Resultados a respeito do estudo de caso com gamificação, sala de aula invertida e Aprendizagem baseada em projetos

Na Figura 5 são apresentados os resultados a respeito da experiência obtida em relação as US. Através dele é possível observar que os resultados foram bastante positivos, podendo considerar que as US (em ordem de melhor avaliação), foram úteis para a sua aprendizagem, ofereceram uma boa experiência para aprender Engenharia de Requisitos, permitiram melhorar suas opiniões críticas sobre o sistema, se sentiram mais motivados para aprender que habitualmente e ajudaram a aumentar suas habilidades de pensamento crítico.

Figura 5 – Gráfico com os resultados obtidos a respeito da experiência com as US obtida no trabalho prático da turma 2022/02

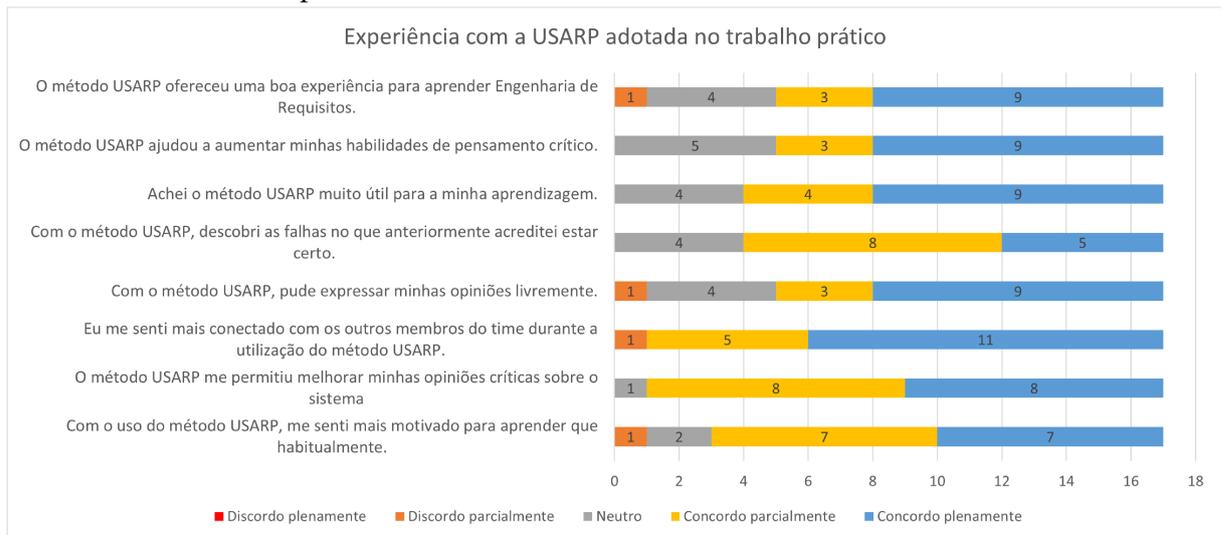


Fonte: Do próprio autor

Na Figura 6 é possível observar os resultados obtidos da experiência dos alunos com a técnica da USARP no trabalho prático. Os resultados também foram positivos, podendo

considerar (em ordem de melhor avaliação) que a técnica fizeram se sentir mais conectados com outros membros do time durante o seu uso, ofereceu uma boa experiência para aprender Engenharia de Requisitos, aumentou suas habilidades de pensamento crítico, foi útil para o seu aprendizado e puderam expressar suas opiniões livremente.

Figura 6 – Gráfico com os resultados obtidos a respeito da experiência com as USARP obtida no trabalho prático da turma 2022/02



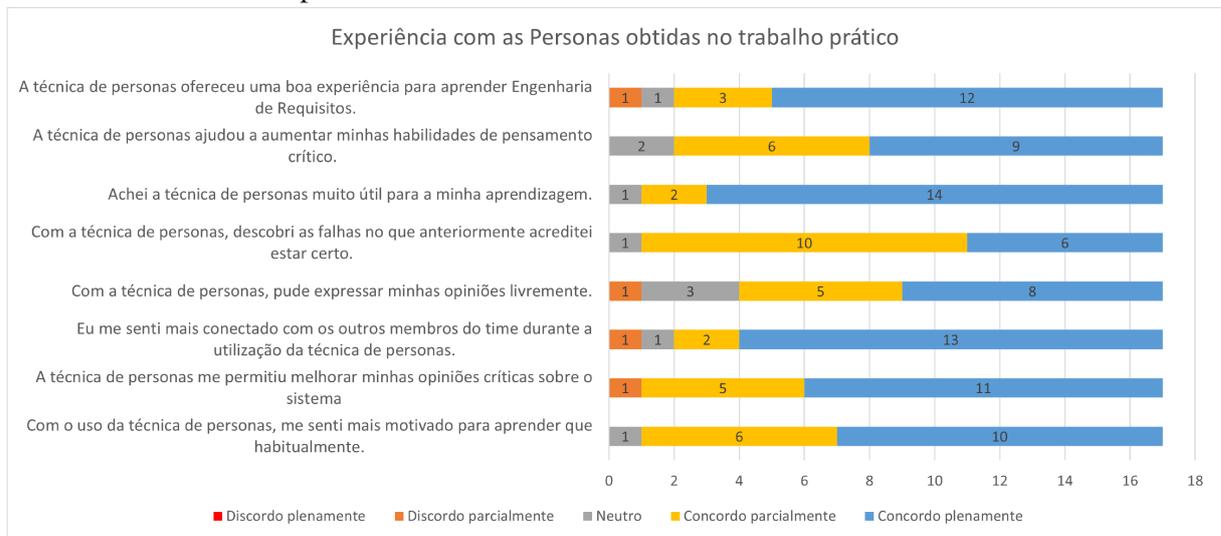
Fonte: Do próprio autor

Em relação as *personas*, representado na Figura 7, os resultados também foram positivos, podendo considerar (em ordem de melhor avaliação) que a técnica foi útil para sua aprendizagem, fizeram se sentir mais conectados com o outros membros do time durante o seu uso, ofereceu uma boa experiência para aprender Engenharia de Requisitos, permitiu melhorar suas opiniões críticas sobre o sistema e fizeram se sentir mais motivados a aprender do que habitualmente.

Também foi elaborado um questionário referente a utilização da USARP em relação à sua utilidade em elicitar requisitos de usabilidade. Este gráfico está representado na Figura 8 E pode-se observar que foi o resultado foi positivo, concluindo que a USARP demonstrou ser útil para a elicitação de requisitos UI/UX, ajudou a aumentar a produtividade na elicitação de requisitos, ajudou a melhorar o desempenha na elicitação de requisitos de UI/UX e sentiram melhoras na eficácia de elicitação de requisitos UI/UX.

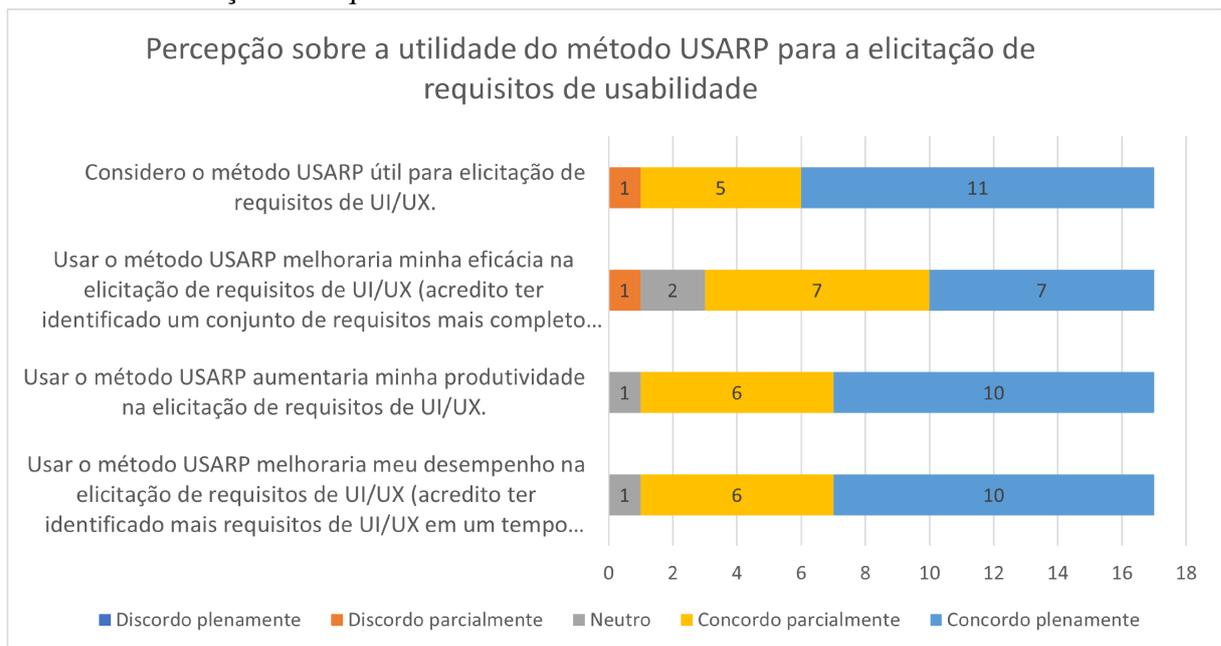
Uma pergunta aberta também foi inserida para que os alunos pudessem dizer, caso tivessem, as dificuldades que impediram a equipe a utilizar o método USARP no trabalho prático. Foram 2 respostas ao todo na qual se diziam a respeito de: "aprender todo o passo a passo para a realização do método foi complicada" e "o tempo que foi disponibilizado para a realização do

Figura 7 – Gráfico com os resultados obtidos a respeito da experiência com as *personas* obtida no trabalho prático da turma 2022/02



Fonte: Do próprio autor

Figura 8 – Gráfico com os resultados obtidos a respeito da experiência com a USARP na elicitação de requisitos de usabilidade da turma 2022/02



Fonte: Do próprio autor

trabalho foi bem curto".

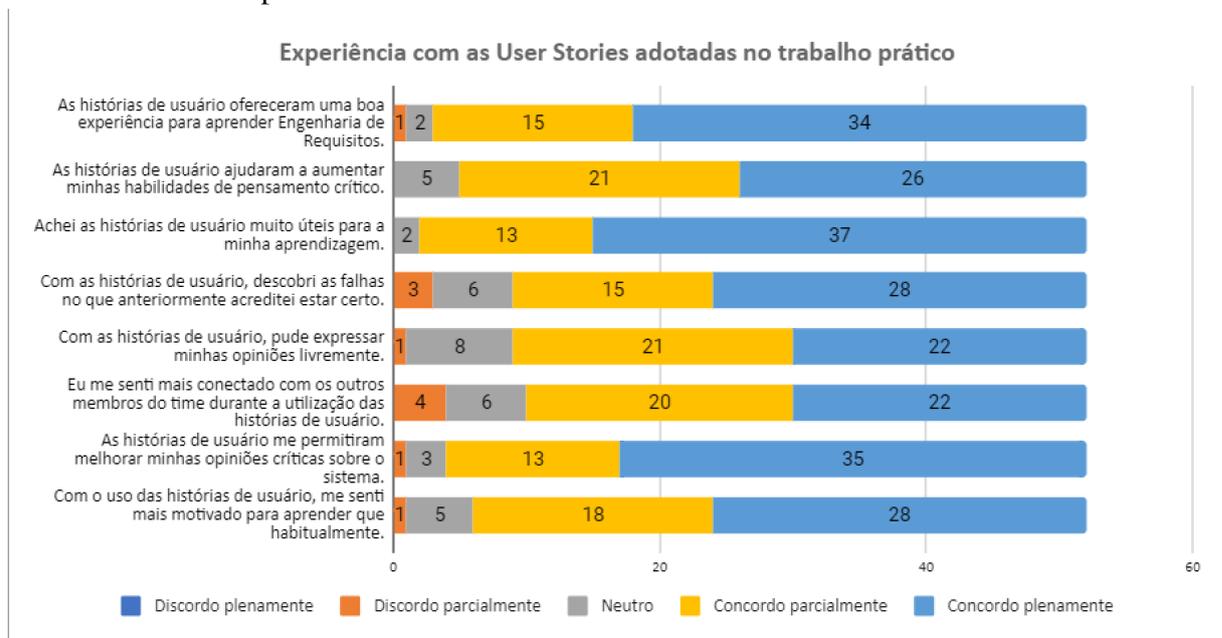
Pensando em disponibilizar formas de facilitar o aprendizado da técnica USARP, foi elaborado um tutorial com exemplos de como aplicar a técnica e enriquecer as US com a USARP. O link para o tutorial está disponível no Apêndice C.

A pesquisa deste trabalho também gerou outros resultados positivos, além do ótimo feedback obtido dos alunos, um artigo contendo os resultados desta pesquisa foi aceito no WEIHC e publicado (SANTOS *et al.*, 2022).

5.2 Resultados a respeito do estudo de caso com a metodologia baseada em projetos

Na Figura 9 são apresentados os resultados a respeito da experiência obtida em relação as US. Em comparação com o gráfico da turma anterior, os resultados estão bem parecidos e que podemos considerar que em ambos os casos, as US (em ordem de melhor avaliação), foram úteis para a sua aprendizagem, ofereceram uma boa experiência para aprender Engenharia de Requisitos, permitiram melhorar suas opiniões críticas sobre o sistema, se sentiram mais motivados para aprender que habitualmente e ajudaram a aumentar suas habilidades de pensamento crítico.

Figura 9 – Gráfico com os resultados obtidos a respeito da experiência com as US obtida no trabalho prático da turma 2023/01

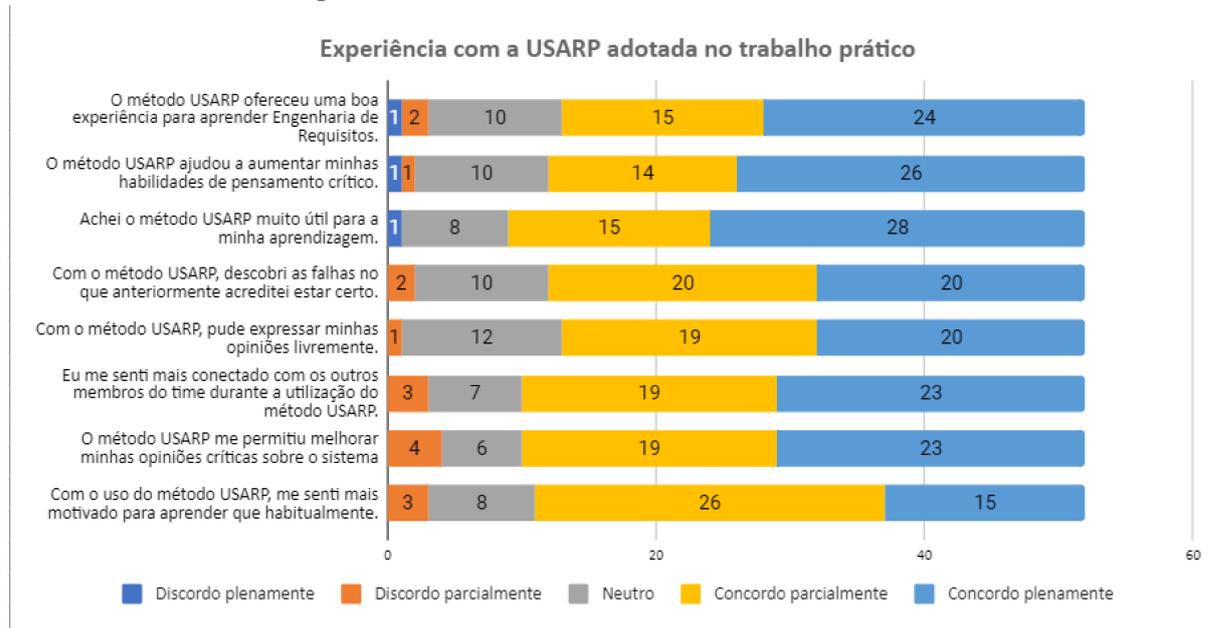


Fonte: Do próprio autor

Na Figura 10 é possível observar os resultados obtidos da experiência dos alunos com a técnica da USARP no trabalho prático. Os resultados também foram positivos, podendo considerar (em ordem de melhor avaliação) que a técnica foi útil para seu aprendizado, aumentaram suas habilidades de pensamento crítico e ofereceu uma boa experiência para aprender engenharia de Requisitos.

Em relação as *personas*, representado na Figura 11, assim como na turma anterior, os resultados também foram positivos. Podemos considerar que as *personas* melhoraram suas opiniões críticas a respeito do sistema em que estavam trabalhando, ajudaram a se sentirem mais motivados para aprender do que habitualmente e ofereceram uma boa experiência para aprender

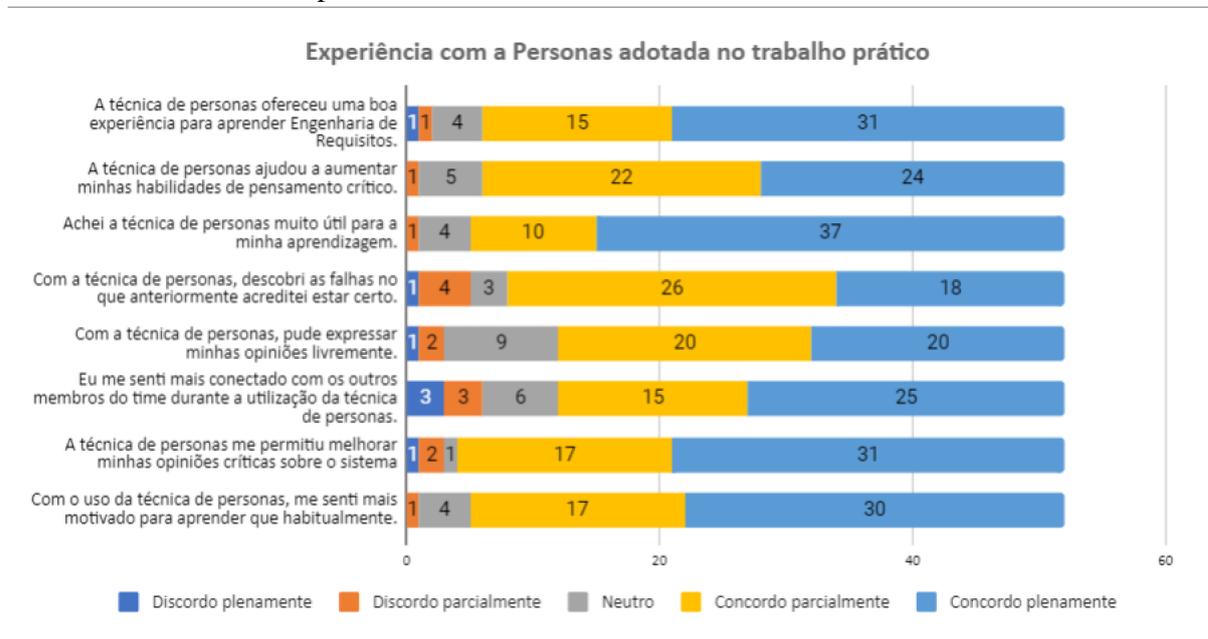
Figura 10 – Gráfico com os resultados obtidos a respeito da experiência com as USARP obtida no trabalho prático da turma 2023/01



Fonte: Do próprio autor

Engenharia de Requisitos.

Figura 11 – Gráfico com os resultados obtidos a respeito da experiência com as *personas* obtida no trabalho prático da turma 2023/01

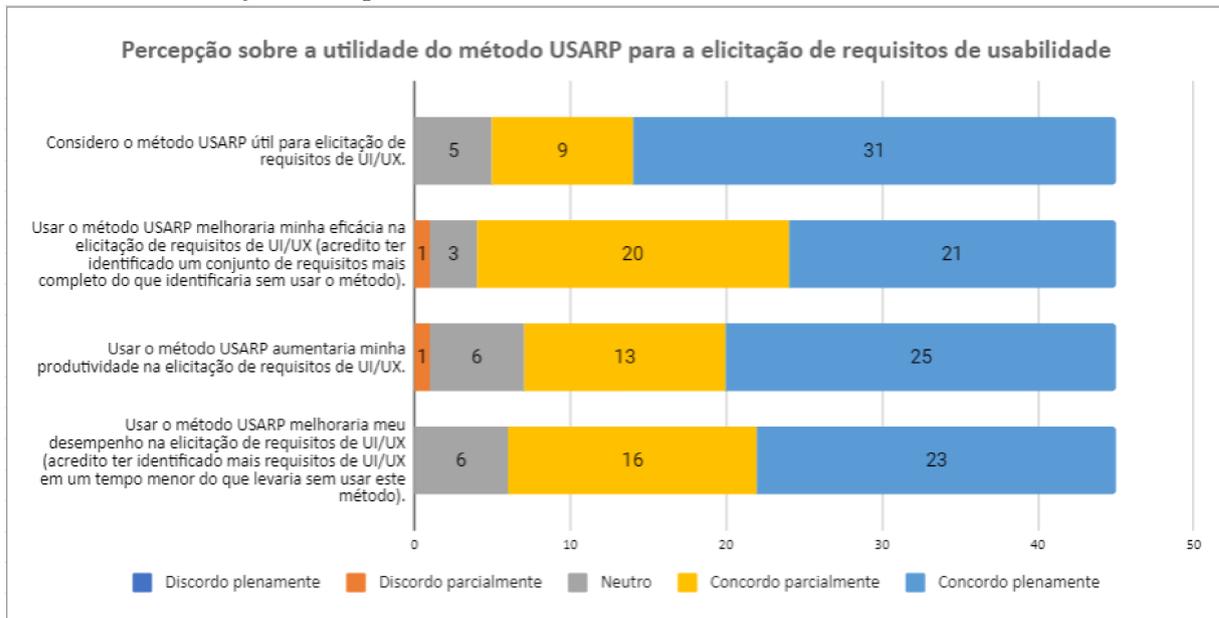


Fonte: Do próprio autor

Na Figura 12 representa os resultados referente a utilização da USARP em relação à sua utilidade em elicitar requisitos de usabilidade. É possível observar que os resultados também foram positivos, concluindo que a USARP demonstrou ser útil para a elicitação de requisitos

UI/UX, ajudou a aumentar a produtividade na elicitação de requisitos, ajudou a melhorar o desempenho na elicitação de requisitos de UI/UX e sentiram melhoras na eficácia de elicitação de requisitos UI/UX.

Figura 12 – Gráfico com os resultados obtidos a respeito da experiência com a USARP na elicitação de requisitos de usabilidade da turma 2023/01



Fonte: Do próprio autor

Uma pergunta aberta também foi inserida para que os alunos pudessem dizer, caso tivessem, as dificuldades que impediram a equipe a utilizar o método USARP no trabalho prático. Foram 5 respostas ao todo na qual se diziam a respeito de: "aprender todo o passo a passo para a realização do método foi complicada", "o tempo que foi disponibilizado para a realização do trabalho foi bem curto", e as demais "saber as cartas adequadamente".

Na turma de 2023/01 também foi feita uma dinâmica para coleta de *feedback* chamada de *Lovers and the haters*. A dinâmica foi feita por etapas na qual podemos considerar os seguintes resultados: A respeito da aprendizagem do método USARP, as principais dificuldades relatadas foram a respeito da burocracia quando trabalhado com uma quantidade de requisitos muito grande; identificar quais cartas se encaixavam melhor em cada US; falta de material de apoio que explicasse melhor como as cartas funcionam e falta de mais variedades de cartas, pois a quantidade atual acabou limitando as ideias das US para aprendizado. Já as principais vantagens relatadas foram: A dinâmica do refinamento das US é mais interessante do que dos métodos tradicionais; simplicidade em montar os critérios e ajuda a pensar nos aspectos de usabilidade ainda no início do projeto.

A respeito da utilidade da USARP para elicitar requisitos de usabilidade, as principais dificuldades relatadas foram: muitas cartas parecidas que acabam dificultando identificar qual é o requisito mais adequado; para projetos maiores e complexos, a USARP acaba limitando, de certa forma, a elicitação de requisitos mais específicos e falta clareza na explicação das cartas. Já os principais pontos positivos relatados foram: Ajuda a visualizar com maior facilidade a aplicação dos requisitos de usabilidade e como aplicá-los nas US; facilidade de usar o método e o método ajuda a definir os requisitos de maneira mais precisa e eficiente.

Na última etapa foi perguntado sobre a utilidade d tutorial/site da USARP. As principais dificuldades relatadas foram: Outros exemplos de implementações de mecanismos e ausência de mais exemplos práticos; Não tem uma forma de mostrar todas as cartas sem mostrar apenas as específicas do filtro dentro do site da USARP e falta de um tutorial em vídeo, apresentando como usar o método. Já os principais pontos positivos relatados foram: O site é intuitivo e de fácil entendimento, tornando o uso do site fácil; O tutorial é bem completo e mostra passo a passo do uso da USARP e o Tutorial explica de forma simples e direto como utilizar a USARP.

6 CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS

A integração de técnicas de IHC no ensino de Engenharia de Requisitos pode auxiliar na resolução de desafios existentes na prática profissional. Como a sala de aula é um ambiente de aprendizagem, proporcionar experiências práticas que explorem a interdisciplinaridade auxilia na formação de profissionais qualificados e conscientes sobre a necessidade de integração entre áreas relacionadas.

Neste trabalho, investigou-se a experiência de estudantes de graduação com as técnicas de personas, histórias de usuário e USARP durante o processo de ensino-aprendizagem de Engenharia de Requisitos. Os resultados indicaram que as técnicas promoveram atitudes e experiências positivas aos estudantes ao serem adotadas com diferentes metodologias de ensino.

Porém, uma nova estratégia será elaborado visto que alguns pontos foram observados e outros podem ser melhorados.

- **Uso de todas as cartas da técnica USARP:** Devido ao tempo, os alunos só tiveram acesso a uma pequena quantidade dos mecanismos de usabilidade disponibilizados pela técnica. Seria interessante os alunos realizar o processo de *brainstorming* com todas as cartas. Uma possível solução é adotar a técnica em sala de aula e depois os alunos dariam continuidade em casa, visto que um *site* com as cartas foi elaborado através de um projeto da Universidade Federal do Ceará, facilitando o acesso dos alunos com a técnica.
- **Utilizar as cartas de prototipação:** As cartas de prototipação presentes na técnica USARP, apesar de terem ficado disponíveis para os alunos, elas não foram usadas. Levando em consideração que prototipação é uma das estratégias mais utilizadas para a integração de IHC, pode-se pensar na possibilidade de inseri-la como uma das técnicas utilizadas e assim incentivar que os alunos usem as cartas e aplique-as na prática.
- **Elicitação de Requisitos Funcionais:** Um outro ponto observado é na possibilidade de buscar técnicas que ajudasse na elicitación de requisitos funcionais, pois indiretamente, a aplicação corretas destes requisitos no sistema, afeta diretamente nas necessidades do usuário, um dos objetivos de IHC.
- **Elaborar um tutorial em vídeo** para que o método possa ser compreendido de forma mais rápida e fácil.

REFERÊNCIAS

- BARBOSA, E. F.; MOURA, D. G. de. Metodologias ativas de aprendizagem na educação profissional e tecnológica. **Boletim Técnico do Senac**, v. 39, n. 2, p. 48–67, 2013.
- CASTRO, J. W.; ACUÑA, S. T.; JURISTO, N. Enriching requirements analysis with the personas technique. 2008.
- COHN, M. **User stories applied: For agile software development**. [S.l.]: Addison-Wesley Professional, 2009.
- COLUCCI, E. “focus groups can be fun”: The use of activity-oriented questions in focus group discussions. **Qualitative Health Research**, v. 17, n. 10, p. 1422–1433, 2007. PMID: 18000081. Disponível em: <<https://doi.org/10.1177/1049732307308129>>.
- FERREIRA, B.; BARBOSA, S.; CONTE, T. Creating personas focused on representing potential requirements to support the design of applications. In: . New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2018. (IHC 2018). ISBN 9781450366014. Disponível em: <<https://doi.org/10.1145/3274192.3274207>>.
- FRANCETO, S. Especificação e implementação de uma ferramenta para elicitação de requisitos de software baseada na teoria da atividade. 2005.
- JANSEN, B. J.; JUNG, S.-G.; SALMINEN, J.; AN, J.; KWA, H. Leveraging social analytics data for identifying customer segments for online news media. In: **2017 IEEE/ACS 14th International Conference on Computer Systems and Applications (AICCSA)**. [S.l.: s.n.], 2017. p. 463–468.
- JEFFRIES, R. Essential xp: card, conversation, and confirmation. XP Magazine, 2001.
- KLOCK, C. T. A.; GASPARINI, I.; PIMENTA, M. S. User-centered gamification: how to design, develop and evaluate it. In: **Anais Estendidos do XVII Simpósio Brasileiro sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais**. Porto Alegre, RS, Brasil: SBC, 2018. ISSN 0000-0000. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/ihc_estendido/article/view/4177>.
- LÔBO, K. L. d. S. Uma abordagem Ética e responsável ao design para/com crianças: investigando a integração de práticas de interação humano-computador à engenharia de requisitos. Universidade Federal do Pampa, 2016.
- MARTINS, D.; VILLELA, M. Panorama do ensino de ihc no brasil: uma análise dos anais do weihc de 2016 a 2020. In: **Anais Estendidos do XX Simpósio Brasileiro de Fatores Humanos em Sistemas Computacionais**. Porto Alegre, RS, Brasil: SBC, 2021. p. 79–84. ISSN 0000-0000. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/ihc_estendido/article/view/19593>.
- MARTINS, O. A. da S.; SILVA, M. R. da; ALMEIDA, V. de S. Sala de aula invertida: Uma metodologia ativa na aprendizagem. **Ensino em Perspectivas**, v. 2, n. 2, p. 1–5, 2021.
- MASSON, T. J.; MIRANDA, L. F. d.; JR, A. H. M.; CASTANHEIRA, A. M. P. Metodologia de ensino: aprendizagem baseada em projetos (pbl). In: SN. **Anais do XL Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE)**, Belém, PA, Brasil. [S.l.], 2012. p. 13.

- MIRANDA, P.; VIANA, J.; NASCIMENTO, E.; PORTELA, C. O uso de estratégias de gamificação em uma disciplina de ihc: Um relato de experiência. In: **Anais Estendidos do XVIII Simpósio Brasileiro sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais**. Porto Alegre, RS, Brasil: SBC, 2019. p. 94–99. ISSN 0000-0000. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/ihc_estendido/article/view/8407>.
- NASCIMENTO, N. M. do; VIVACQUA, A. S.; SILVA, M. F. da. Uma proposta de integração de er Ágil com ihc. In: **Anais Estendidos do XV Simpósio Brasileiro de Sistemas Colaborativos**. Porto Alegre, RS, Brasil: SBC, 2019. p. 111–116. ISSN 0000-0000. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/sbsc_estendido/article/view/8361>.
- NETO, M.; ABICH, D.; CORREA, C.; PARIZI, R. Abordagem metodológica de integração das disciplinas de engenharia de requisitos e interação humano-computador: Um estudo de caso. In: **Anais do VII Encontro Nacional de Computação dos Institutos Federais**. Porto Alegre, RS, Brasil: SBC, 2020. p. 85–92. ISSN 2763-8766. Disponível em: <<https://sol.sbc.org.br/index.php/encompif/article/view/11072>>.
- OLIVEIRA, G. F. J.; FERREIRA, B.; MARQUES, A. B. Usarp method: eliciting and describing usability requirements with personas and user stories. XXXIV Brazilian Symposium on Software Engineering (SBES 2020), 2020.
- PRESSMAN, R. S. **Engenharia de Software uma abordagem profissional**. [S.l.]: Bookman, 2011.
- SANTIAGO, C. P.; MENEZES, J. W. M.; AQUINO, F. J. Alves de. 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**, v. 31, p. 31–59, fev. 2023. Disponível em: <<https://sol.sbc.org.br/journals/index.php/rbie/article/view/2817>>.
- SANTOS, A. A.; MENDES, M.; MARQUES, A. Inserindo um olhar de ihc no ensino de engenharia de requisitos: um relato de experiência. In: **Anais do XIII Workshop sobre Educação em IHC**. Porto Alegre, RS, Brasil: SBC, 2022. p. 13–18. ISSN 0000-0000. Disponível em: <<https://sol.sbc.org.br/index.php/weihc/article/view/22853>>.
- SILVA, W.; STEINMACHER, I.; CONTE, T. Students' and instructors' perceptions of five different active learning strategies used to teach software modeling. **IEEE Access**, IEEE, v. 7, p. 184063–184077, 2019.
- SILVEIRA, S. R.; PEREIRA, A. S.; BERTOLINI, C.; PARREIRA, F.; BIGOLIN, N. Educação a distância, sala de aula invertida e aprendizagem baseada em problemas: possibilidades para o ensino de programação de computadores. In: **Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação**. [S.l.: s.n.], 2018. v. 7, n. 1, p. 1052.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO. **Interação Humano-Computador**. 2021. Disponível em: <<https://www.sbc.org.br/14-comissoes/390-interacao-humano-computador>>. Acesso em: 28 nov. 2022.
- SOMMERVILLE, I. **Engenharia de Software 9ª Edição**. [S.l.]: Pearson, 2007.
- SOUZA, M.; MOREIRA, R.; FIGUEIREDO, E. Students perception on the use of project-based learning in software engineering education. In: **Proceedings of the XXXIII Brazilian Symposium on Software Engineering**. [S.l.: s.n.], 2019. p. 537–546.

TOYOHARA, D. Q. K.; SENA, G. d.; ARAÚJO, A. d.; AKAMATSU, J. I. Aprendizagem baseada em projetos—uma nova estratégia de ensino para o desenvolvimento de projetos. In: **PBL—Congresso Internacional**. [S.l.: s.n.], 2010.

WERBACH, K.; HUNTER, D. **For the Win: How Game Thinking Can Revolutionize Your Business**. [S.l.]: Wharton Digital Press, 2016.

ZICHERMANN, G.; CUNNINGHAM, C. **Gamification by Design: Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps**. O'Reilly Media, 2011. (O'Reilly Series). ISBN 9781449397678. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=Hw9X1miVMMwC>>.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DE FEEDBACK SOBRE O TRABALHO PRÁTICO DE ENGENHARIA DE SOFTWARE - 2022-01

Foram utilizadas as seguintes perguntas na qual as respostas eram baseada na escala de Likert de 5 pontos, variando de Discordo plenamente a Concordo plenamente, com ponto neutro. As principais perguntas utilizadas para análise dos resultados para este trabalho, foram:

Questão 1. Avalie sua experiência com os métodos de engenharia de requisitos adotados no trabalho prático

- (a) Com o uso da técnica de personas, me senti mais motivado para aprender que habitualmente.
- (b) Com o uso das histórias de usuário, me senti mais motivado para aprender que habitualmente.
- (c) Com o uso do método USARP, me senti mais motivado para aprender que habitualmente.
- (d) A técnica de personas me permitiu melhorar minhas opiniões críticas sobre o sistema
- (e) As histórias de usuário me permitiram melhorar minhas opiniões críticas sobre o sistema.
- (f) O método USARP me permitiu melhorar minhas opiniões críticas sobre o sistema
- (g) Eu me senti mais conectado com os outros membros do time durante a utilização da técnica de personas.
- (h) Eu me senti mais conectado com os outros membros do time durante a utilização das histórias de usuário.
- (i) Eu me senti mais conectado com os outros membros do time durante a utilização do método USARP.
- (j) Com a técnica de personas, pude expressar minhas opiniões livremente.
- (k) Com as histórias de usuário, pude expressar minhas opiniões livremente.
- (l) Com o método USARP, pude expressar minhas opiniões livremente.
- (m) Com a técnica de personas, descobri as falhas no que anteriormente acreditei estar certo.
- (n) Com as histórias de usuário, descobri as falhas no que anteriormente acreditei estar certo.
- (o) Com o método USARP, descobri as falhas no que anteriormente acreditei estar certo.
- (p) Achei a técnica de personas muito útil para a minha aprendizagem.
- (q) Achei as histórias de usuário muito úteis para a minha aprendizagem.
- (r) Achei o método USARP muito útil para a minha aprendizagem.
- (s) A técnica de personas ajudou a aumentar minhas habilidades de pensamento crítico.
- (t) As histórias de usuário ajudaram a aumentar minhas habilidades de pensamento crítico.
- (u) O método USARP ajudou a aumentar minhas habilidades de pensamento crítico.

- (v) A técnica de personas ofereceu uma boa experiência para aprender Engenharia de Requisitos.
- (w) As histórias de usuário ofereceram uma boa experiência para aprender Engenharia de Requisitos.
- (x) O método USARP ofereceu uma boa experiência para aprender Engenharia de Requisitos.

Questão 2. Indique sua percepção sobre a utilidade do método USARP para a elicitação de requisitos de usabilidade:

- (a) Usar o método USARP melhoraria meu desempenho na elicitação de requisitos de UI/UX (acredito ter identificado mais requisitos de UI/UX em um tempo menor do que levaria sem usar este método).
- (b) Usar o método USARP aumentaria minha produtividade na elicitação de requisitos de UI/UX.
- (c) Usar o método USARP melhoraria minha eficácia na elicitação de requisitos de UI/UX (acredito ter identificado um conjunto de requisitos mais completo do que identificaria sem usar o método).
- (d) Considero o método USARP útil para elicitação de requisitos de UI/UX.

Questão 3. Quais características do método USARP você considera que auxilia na elicitação de requisitos de UI/UX? Quais características não auxiliam ou não auxiliam da forma como você gostaria?

Questão 4. Como você e sua equipe selecionaram as cartas a serem utilizadas? Realizaram alguma adaptação da técnica / quadro?

Questão 5. Quais foram os principais desafios e/ou dificuldades que impediram que você e sua equipe utilizassem o método USARP no trabalho prático?

Questão 6. Indique sua percepção sobre o apoio do site da USARP para o aprendizado sobre o método.

- (a) O site contribuiu para a minha aprendizagem sobre o método USARP.
- (b) O site auxiliou a relembrar os conceitos aprendidos sobre o método USARP.
- (c) O site contribuiu para interpretar como os conceitos aprendidos podem ser utilizados na elicitação de requisitos de usabilidade.
- (d) O site contribuiu para aplicação dos conceitos da USARP durante a elicitação de requisitos de usabilidade.

(e) O site contribuiu para conduzir o brainstorming para elicitação de requisitos de usabilidade.

Questão 7. Quais recursos do site auxiliam no aprendizado sobre o método USARP? Quais recursos não auxiliam ou não auxiliam da forma como você gostaria?

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO DE FEEDBACK SOBRE O TRABALHO PRÁTICO DE ENGENHARIA DE SOFTWARE - 2022-01

01 - Aprendizagem da USARP

- Negativos:
 - “Apesar das etapas da USARP serem bem definidos, é muito burocrático para grande quantidade de requisitos e leva muito tempo”
 - “Sentimos falta de mais opções e variedade nas cartas, o que limitou um pouco as ideias das User Story para o aprendizado”.
 - “Se o método for muito complexo, dificulta na aprendizagem do grupo”
 - “A utilização das cartas de início é contra intuitivo. Falta material de apoio que explicasse melhor como as cartas funcionam.
 - “Identificar qual cartinha se encaixava melhor em cada US”
- Positivos:
 - “Ajuda a pensar nos aspectos de usabilidade ainda no início do projeto. O que seria
 - “melhoria” durante a manutenção do sistema, pois foi pensado e planejado no início do desenvolvimento das funcionalidades reduzindo os custos do projeto”.
 - “Entender como identificar requisitos de usabilidade em cada situação”
 - “Aprendizagem simples e versatilidade - A parte genérica das cartas permite uma versatilidade para a maioria das user stories em vez de um modelo mais pé no chão.
 - “Simplicidade em montar os critérios”
 - “Poucas tentativas para entender o uso”
 - “A dinâmica do refinamento das US é mais interessante do que dos métodos tradicionais. A existência de uma documentação também facilita o aprendizado”.
 - “O método USARP é bastante intuitivo, de fácil aprendizado e de fácil execução”.

02 - Utilidade da USARP para elicitar requisitos de usabilidade

- Negativos:
 - “Ela é difícil pois tem cartas de requisitos parecidos e com isso fica difícil saber o requisito adequado”.
 - “Em alguns casos a US já continha a expansão do que a cartinha da USARP traria.”
 - “Para projetos maiores e mais complexos a USARP acaba limitando de certa forma a elicitação de requisitos mais específicos”.
 - “Falta clareza na explicação das cartas, algumas eram muito parecidas, trazendo

dificuldade na aplicação.”

- "Dificuldade nos parâmetros e utilizar com um usuário que normalmente nunca sabe o que quer”
- “Acredito que poderia ter um tutorial de como fazer abordagem com as cartas. Precisei aplicar o método com pessoas (possíveis usuários), que não conheciam bem o projeto. Tudo foi estudado antes (ler as cartas, entender se era aplicável as funcionalidades), mesmo assim, ficou confuso por qual carta usar primeiro: O que seria levado para a documentação de informação, etc..”

- Positivos:

- "Identificar os requisitos conforme as regras da USARP, praticidade na identificação dos requisitos e diversidade de cartas para ajudar a elicitar os requisitos"
- "Ajuda a visualizar com maior facilidade a aplicação dos requisitos de usabilidade e como aplicá-los nas US"
- "O principal ponto foi a facilidade de usar o método "
- "O método USARP ajudou a definir os requisitos de maneira mais precisa e eficiente"
- "Participação com o usuário: ajudará na priorização de requisitos com base no feedback"

03 - Utilidade do tutorial/site da USARP

- Negativos:

- "Outros exemplos de implementações de mecanismos."
- "Ausência de exemplos práticos: Os usuários podem ter dificuldades em entender como aplicar dado suas circunstâncias, pela falta de exemplos."
- "Não tem uma forma de mostrar todas as cartas sem mostrar apenas as específicas do filtro."
- "Como previamente dito, as explicações disponíveis não são suficientes para elucidar algumas dúvidas sobre a metodologia, como a identificação dos requisitos."
- "Tutorial em vídeo, apresentando como usar o método."

- Positivos:

- "Muito importante para centralizar as informações sobre a técnica e fundamentar os novos usuários"
- "O site é intuitivo e de fácil entendimento, tornando o uso do site fácil."
- "O tutorial é bem completo e mostra passo a passo do uso da USARP"

- "É um tutorial que explica de forma simples e direto como utilizar a USARP."
- "Ajuda no treinamento da equipe, pois sabendo utilizar a técnica os membros entendem melhor sobre os requisitos de usabilidade. A explicação facilita bastante o aprendizado da técnica."

APÊNDICE C – TUTORIAL USARP

O tutorial da USARP pode ser acessado clicando [aqui](#).