



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA
ESCOLA DE INFORMÁTICA APLICADA

ESTelar: Uma ferramenta de apoio ao ensino de Engenharia de Software

João Vítor Oliveira Ferreira e Luisa Costa Rodrigues

Orientadora

Bruna Diirr Gonçalves da Silva

RIO DE JANEIRO, RJ – BRASIL

SETEMBRO DE 2021

Catálogo informatizado pelo(a) autor(a)

F383 Ferreira, João Vítor Oliveira
 ESTELAR: uma ferramenta de apoio no ensino de
Engenharia de Software / João Vítor Oliveira
Ferreira. -- Rio de Janeiro, 2021.
 107f

 Orientadora: Bruna Diirr Gonçalves da Silva.
 Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro,
Graduação em Sistemas de Informação, 2021.

 1. Engenharia de Software. 2. Metodologias
Ativas de Aprendizagem. 3. Gamificação. 4.
Colaboração. 5. Rede Social. I. Silva, Bruna Diirr
Gonçalves da, orient. II. Título.

R696 Rodrigues, Luisa Costa
 ESTELAR: uma ferramenta de apoio no ensino de
Engenharia de Software / Luisa Costa Rodrigues. --
Rio de Janeiro, 2021.
 107f

 Orientadora: Bruna Diirr Gonçalves da Silva.
 Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro,
Graduação em Sistemas de Informação, 2021.

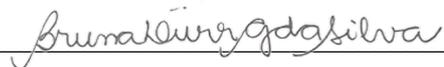
 1. Engenharia de Software. 2. Metodologias
Ativas de Aprendizagem. 3. Gamificação. 4.
Colaboração. 5. Rede Social. I. Silva, Bruna Diirr
Gonçalves da, orient. II. Título.

ESTelar: Uma ferramenta de apoio no ensino de Engenharia de Software

João Vítor Oliveira Ferreira e Luisa Costa Rodrigues

Projeto de Graduação apresentado à Escola de Informática
Aplicada da Universidade Federal do Estado do Rio de
Janeiro (UNIRIO) para obtenção do título de Bacharel em
Sistemas de Informação.

Aprovado por:



Bruna Diirr Gonçalves da Silva (UNIRIO)



Rodrigo Pereira dos Santos (UNIRIO)



Tadeu Moreira de Classe (UNIRIO)

RIO DE JANEIRO, RJ – BRASIL.

SETEMBRO DE 2021

RESUMO

O ensino de Engenharia de Software faz parte da grade curricular da área de Computação e Informática no ensino superior. Estudos já apontaram as dificuldades no ensino dessa disciplina e como isso implica em uma má preparação para o mercado de trabalho. Aliada a isso, está a dificuldade de interesse do aluno perante o ensino da matéria, o que pode ser mitigado com a utilização de recursos tecnológicos de apoio e metodologias ativas de aprendizagem. Nesse sentido, o presente trabalho propõe o EStelar, um sistema com o objetivo de apoiar o ensino na área de Engenharia de Software, utilizando os conceitos de gamificação e colaboração, para engajar e aumentar o aprendizado dos estudantes. Para avaliar a percepção de utilidade e de facilidade de uso por parte dos estudantes, foi realizada a avaliação do EStelar junto aos alunos e professores responsáveis pelas disciplinas de Engenharia de Software do Bacharelado em Sistemas de Informação da UNIRIO. Os resultados apontam que o sistema pode desempenhar um papel de apoio no ensino de ES, engajando os estudantes, consolidando os conceitos estudados nas aulas e permitindo a criação de um ambiente acadêmico para troca de experiências.

Palavras-chave: Engenharia de Software. Metodologias Ativas de Aprendizagem. Gamificação. Colaboração. Rede Social.

ABSTRACT

The Software Engineering Education is part of the Computer Science curriculum in higher education. Studies have already pointed out the difficulties in teaching this discipline and how it implies poor preparation for the software industry. In addition, there is a difficulty for students to become interested in this subject, which might be mitigated with technological support resources and active learning methodologies. This work proposes a system to support Software Engineering Education, using the concepts of gamification and collaboration, to engage and increase student learning, called EStelar. To evaluate EStelar's perception of usefulness and ease of use, this system was used by students and Software Engineering professors from the Bachelor of Informations Systems at UNIRIO. The results show that EStelar can support Software Engineering Education and engage students, thus helping them to consolidate concepts studied in classes and creating an academic environment to share experiences.

Keywords: Software Engineering, Active Learning Methodologies, Gamification, Collaboration, Social Network.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Exemplo de uma pergunta realizada no site Stack Overflow	7
Figura 2. Exemplo de gamificação utilizada no Duolingo	9
Figura 3. Modelo de demonstração da trilha de aprendizagem	15
Figura 4. Gabriel, persona desenvolvida para estabelecimento de público do EStelar	21
Figura 5. StyleGuide do EStelar	22
Figura 6. Planejamento das sprints em MVP	23
Figura 7. Página de cadastro	25
Figura 8. Página de introdução	26
Figura 9. Página de trilha de aprendizagem	27
Figura 10. Página do módulo de Análise de Sistemas	27
Figura 11. Página de resumos do módulo de Análise de Sistemas	28
Figura 12. Página do resumo aberto em outra guia	28
Figura 13. Página do quiz do módulo	29
Figura 14. Modal de feedback com resultado do quiz - Aluno não passou no módulo	29
Figura 15. Modal de feedback com resultado do quiz - Aluno passou no módulo	30
Figura 16. Trilha de aprendizagem com progresso atualizado e módulo desbloqueado	31
Figura 17. Página de Feed de projetos	31
Figura 18. Página do projeto compartilhado no feed	32
Figura 19. Página de compartilhamento de projeto	32
Figura 20. Menu de navegação da opção “Seu perfil”	33
Figura 21. Página do perfil do usuário	34
Figura 22. Modal de descrição do requisito do badge.....	34
Figura 23. Página de “seus projetos” com os projetos compartilhados pelo usuário	35
Figura 24. Página de trilha de aprendizagem - Visão professor	36
Figura 25. Página de publicação de resumo	36
Figura 26. Página de criação de pergunta	37

Figura 27. Página do banco de perguntas de Análise de Sistemas	37
Figura 28. Página do feed de projetos - Visão professor	38
Figura 29. Página de projetos pendentes de aprovação	38
Figura 30. Página de gestão de credenciais	39
Figura 31. Período em que o aluno se encontra	42
Figura 32. Disciplinas de ES já cursadas pelo aluno	42
Figura 33. Utilidade percebida pelo aluno sobre o EStelar	43
Figura 34. Avaliação de cada elemento de aprendizagem pelo aluno	43
Figura 35. Usabilidade percebida no EStelar pelo aluno	44
Figura 36. Avaliação dos elementos de experiência pelo aluno	45
Figura 37. Avaliação geral do EStelar pelo aluno	45
Figura 38. Utilidade percebida sobre o EStelar pelo professor	46
Figura 39. Avaliação dos elementos de aprendizagem pelo professor	48
Figura 40. Usabilidade percebida pelos professores do EStelar	48
Figura 41. Avaliação dos elementos de experiência pelos professores	50
Figura 42. Avaliação geral do EStelar pelos professores	50
Figura 43. Opinião dos professores se implementariam o EStelar na sua disciplina	51
Figura 44. Opinião dos professores se implementariam o EStelar na sua disciplina	51

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Resumo dos trabalhos correlato	13
Tabela 2. Requisitos funcionais organizados por propósito no sistema	17
Tabela 3. Relação dos Badges do EStelar, seus nomes e requisitos	19
Tabela 4. Expectativas e relação com ES antes do uso e avaliação depois do uso do EStelar	54

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
1.1. Problema.....	1
1.2. Motivação.....	2
1.3. Objetivos.....	3
1.4. Metodologia do trabalho.....	3
1.5. Organização do texto.....	4
2. ENGENHARIA DE SOFTWARE E METODOLOGIAS ATIVAS DE ENSINO.....	5
2.1 Engenharia de Software.....	5
2.2. Metodologias ativas de aprendizagem.....	6
2.3. Trabalhos correlatos.....	11
3. O SISTEMA EStelar.....	14
3.1. Descrição do sistema.....	14
3.2. Desenvolvimento da interface do sistema.....	20
3.3. Implementação do sistema.....	22
4. ILUSTRAÇÃO DE USO DO EStelar.....	25
4.1. Apresentação sistema - Visão Aluno.....	25
4.2. Apresentação sistema - Visão Professor.....	35
5. AVALIAÇÃO DO USO DO SISTEMA.....	40
5.1. Preparação e execução do estudo.....	40
5.2. Análise de resultados.....	41
5.3. Discussão dos resultados.....	52
6. CONCLUSÃO.....	56
6.1. Contribuições da pesquisa.....	56
6.2. Limitações do projeto.....	57
6.3. Trabalhos futuros.....	57
REFERÊNCIAS.....	59
ANEXO 1. Descrição Trilha de Aprendizagem.....	64
ANEXO 2. Descrição da Progressão do Aluno.....	66
ANEXO 3. Descrição das Credenciais do Sistema.....	67
ANEXO 4. Especificação Completa do Sistema.....	69
ANEXO 5. Conteúdo da Trilha de Aprendizagem.....	87
ANEXO 6. Formulário do Estudo -Alunos.....	88
ANEXO 7. Formulário do Estudo -Professores.....	94

1 Introdução

A Engenharia de Software (ES) é uma área que “abrange um processo, um conjunto de métodos (práticas) e um leque de ferramentas que possibilitam aos profissionais desenvolverem software de altíssima qualidade” (PRESSMAN, 2011). De modo geral, considera-se que o foco principal de Engenharia de Software é a busca constante pelo aprimoramento da qualidade do software, juntamente com a busca pela eficácia no atendimento dos requisitos dos clientes/usuários (MAFFEO, 1992 apud REZENDE, 2005).

1.1 Problema

A área de ES, bem como muitas relacionadas à tecnologia, tem tido crescimento nos últimos anos, alcançando aumento de 10,5% em 2019, conforme o estudo “Mercado Brasileiro de Software: Panorama e Tendências 2020” (ABES, 2020). Contudo, outro estudo revelou que existe uma grande quantidade de vagas disponíveis e a falta de mão de obra qualificada (BRASSCOM, 2020).

Pode-se dizer que, na área de ES, a qualidade da educação dos estudantes tem um grande impacto na qualidade dos profissionais, mesmo que existam outros fatores que contribuem para esse fato (BECKMAN, 1997). Atualmente a formação do profissional de software necessita, além dos conceitos mais básicos e teóricos da área da Computação, incluir teorias, técnicas e processos que ensinem o estudante a definir, desenvolver e manter o software (SAIEDIAN, 1999; ACM/IEEE, 2008). Contudo, o currículo na área de ES (ACM/IEEE, 2004; ACM/IEEE, 2008) define a necessidade de as aulas utilizarem abordagens alternativas para ajudar o aluno no entendimento desses conceitos, como, por exemplo: a substituição de aulas expositivas por discussão de casos práticos (GNATZ et al., 2003 apud PRIKLADNICKI et al, 2009), dinâmicas de grupo e o uso de jogos (WANGENHEIM e SHULL, 2009 apud PRIKLADNICKI et al, 2009). Essa necessidade de outras ferramentas de apoio ao aprendizado, deve-se ao fato da área de Engenharia de Software não ser uma ciência exata e depender de fatores diversos. Sendo assim, há algumas dificuldades essenciais na área de ES, tais como: (1) complexidade, (2) conformidade, (3) mutabilidade e (4) invisibilidade (BROOKS, 2003). A complexidade ocorre pelo fato de que o desenvolvimento de um software cria um modelo novo, sendo muito mais

difícil do que se embasar em modelos preexistentes. Aliado a isso, tem-se o potencial de aumento conforme o tamanho, tornando a complexidade diretamente proporcional ao tamanho do software. A conformidade é derivada da necessidade de adaptação do software ao mundo, que está em constante mudança e evolução. Dessa forma, a evolução desencadeia a urgência de novas funcionalidades que a acompanhem e superem as expectativas, o que se encaixa no conceito de mutabilidade. Por último, a invisibilidade do software dificulta a visualização do mesmo, tornando complexo entendê-lo, visualizar seu tamanho e estimar o esforço necessário para a sua construção.

1.2 Motivação

Devido às grandes dificuldades apresentadas na área de ES, a necessidade de melhoria no ensino é um tema essencial que deve ser abordado. Com os avanços tecnológicos, os estudantes estão cada vez mais ligados ao meio digital, por isso, o modelo tradicional de ensino acaba por ser monótono e pouco produtivo aos alunos, no qual o professor transmite conhecimento por meio da fala e uso do quadro, ou até mesmo slides (FAVA, 2014). A utilização de ferramentas que dinamizem e integrem o aluno no aprendizado da área de ES é não apenas uma forma de se comunicar melhor com os estudantes, mas também uma maneira de engajar, motivar, treinar ou modificar o comportamento do aluno, permitindo que eles se tornem atores do seu próprio processo de aprendizagem (ZICHERMANN e CUNNINGHAM, 2011).

Esse princípio pode ser chamado metodologia de aprendizagem ativa, o qual é um processo que o professor tem o papel de facilitar e estimular o processo de auto aprendizagem do estudante, de modo que ele pesquise, reflita e analise possíveis situações para tomada de decisão (BASTOS, 2006 apud BERBEL, 2011). Diversas são as técnicas que podem ser aplicadas no âmbito de metodologias de aprendizagem ativa, como: aprendizagem baseada em problemas, problematização, aprendizagem baseada em projetos, aprendizagem por pares (ou peer instruction), *design thinking*, método do caso (metodologia que coloca os alunos em casos reais, no papel de decisores de organizações), sala de aula invertida e gamificação, dentre outras (FONSECA e NETO, 2017).

Dessa forma, percebendo essa dificuldade em consolidar os conhecimentos obtidos na sala de aula, em relação às disciplinas de Engenharia de Software, nos motivamos a criar uma solução que tentasse auxiliar e, possivelmente, melhorar o aprendizado dos alunos. Identificamos a dificuldade de muitos colegas, alguns também alunos do Bacharelado em

Sistemas de Informação da UNIRIO e outros conhecidos nos estágios, em se adaptar no mercado de trabalho durante a formação dadas as dificuldades do conteúdo, os métodos de ensino e avaliação propostos e/ou o distanciamento entre os atores desse processo de formação.

1.3 Objetivos

O objetivo do trabalho é apoiar o ensino da área de Engenharia de Software utilizando conceitos de gamificação e colaboração entre estudantes, de forma a explorar e ampliar o aprendizado digital e fora de sala de aula, além de apoiar todo o processo de ensino orientado a metodologia de educação ativa. Pretende-se alcançar tais objetivos através do desenvolvimento de uma aplicação em forma de rede social, em que os usuários podem compartilhar trabalhos, discutir e sugerir melhorias. Além disso, os alunos têm a possibilidade de seguir um pequeno curso gamificado de Engenharia de Software.

Elaboramos a proposta deste trabalho visando melhorar a atual situação do ensino de Engenharia de Software e contribuir para profissionais mais bem formados e preparados para o mercado. Além disso, pensamos em retribuir para a comunidade acadêmica com um trabalho que possa ser inserido no contexto da universidade.

1.4 Metodologia do trabalho

O trabalho foi desenvolvido em três partes: a primeira de concepção do cerne do trabalho, a segunda parte de desenvolvimento do sistema, e a terceira de avaliação do sistema proposto. A concepção envolveu a investigação dos conceitos de Engenharia de Software e Metodologias Ativas de Aprendizagem, bem como trabalhos que visavam explorar o ensino de Engenharia de Software. O desenvolvimento compreendeu a elaboração de uma documentação do sistema de forma a descrever os casos de uso, suas restrições e protótipos do sistema, além de ter sido escolhido o uso de metodologia ágil, utilizando Kanban para organização de tarefas, *sprints* de 2 semanas e priorização de entregas com base em *Minimum Viable Product (MVP)*. A avaliação envolveu a submissão do sistema para análise dos alunos e professores responsáveis pelas disciplinas de Engenharia de Software do Bacharelado em Sistemas de Informação da UNIRIO (<https://bsi.uniriotec.br/>). A proposta foi utilizar o sistema como apoio ao aprendizado nas disciplinas do curso, especialmente Análise de Sistemas, e, após isso, avaliamos a percepção de utilidade e de facilidade de uso do sistema. Foi utilizado um formulário para o recebimento

dos *feedbacks* dos alunos e professores, o qual foi inspirado na metodologia de avaliação de sistemas *Technology Acceptance Model* (TAM) (DAVIS, 1989).

1.5 Organização do texto

O presente trabalho está estruturado em capítulos e, além desta introdução, é desenvolvido da seguinte forma:

- **Capítulo 2:** Este capítulo descreve a Engenharia de Software, explicando o que é a área, quais são as atuais metodologias de ensino adotadas e a percepção dos estudantes sobre essas metodologias. Também explica alguns conceitos de metodologia ativa de aprendizagem, como gamificação e colaboração, e apresenta trabalhos correlatos ao tema.
- **Capítulo 3:** Neste capítulo, o sistema proposto, o EStelar, é detalhado, descrevendo seus casos de uso, as suas principais funcionalidades, como foi desenvolvido sua interface e quais tecnologias foram utilizadas no seu desenvolvimento.
- **Capítulo 4:** Este capítulo ilustra o funcionamento do EStelar na visão do aluno e do professor.
- **Capítulo 5:** Este capítulo apresenta o estudo conduzido para avaliar a aplicabilidade do EStelar, incluindo o *feedback* dos usuários e o seu uso em sala de aula e fora da mesma para o aprendizado.
- **Capítulo 6:** O capítulo de conclusão traz as considerações finais, além de abordar as contribuições da pesquisa e sugerir possibilidades de aprofundamento e melhorias para o EStelar.

2 Engenharia de Software e Metodologias Ativas de Ensino

Este capítulo, aborda o que é a área de Engenharia de Software, qual é o atual cenário do ensino, quais metodologias são usadas no ensino de ES e quais outras podem ser implantadas para melhorar o aprendizado dos estudantes. Também se aprofunda no conceito de duas metodologias de aprendizagem ativa: a colaboração e a gamificação.

2.1 Engenharia de Software

A área de Computação e Informática na totalidade tem grande relevância atualmente, pois, se alguns sistemas de uso global deixarem de funcionar, é previsto que cerca de 40% da população mundial sofrerá as consequências dos problemas ocorridos (REED, 2000). A Computação e Informática é uma área ampla, que abrange um leque de matérias que vão desde a programação até processos de software, como pode ser observado na tabela de áreas de conhecimento do CNPq¹. Este trabalho focará na área de Engenharia de Software, que tem um papel importante em meio à Computação e Informática.

A Engenharia de Software é a aplicação de forma sistemática, disciplinada e com abordagem quantitativa para o desenvolvimento, operação e manutenção de software (IEEE, 1990). A área está normalmente inclusa na grade curricular dos cursos relacionados à Computação nas Instituições de Ensino Superior (IES) e se apresenta como uma das disciplinas de maior relevância da área da Computação (ACM/IEEE, 2014). Como descrito por Pressman (2011), a Engenharia de Software fornece ferramentas de comunicação, análise de requisitos, modelagem, construção, teste e suporte de projeto com o objetivo de viabilizar a construção efetiva da tecnologia para buscar a melhor qualidade do software.

Em relação ao ensino em ES, segundo Cunha et al. (2018), a disciplina detém denso conteúdo teórico-conceitual (LIMA et al., 2020). Por isso, as IES costumam utilizar aulas expositivas e teóricas para ensinar e, para fixar o conteúdo, recomendam leituras

¹ Disponível em:

“<http://lattes.cnpq.br/documents/11871/24930/TabeladeAreasdoConhecimento.pdf/d192ff6b-3e0a-4074-a74d-c280521bd5f7>”. Acesso em 02/05/2021.

complementares e a execução de projetos, muitas vezes, em curto espaço de tempo (HUANG e DISTANTE, 2006). Segundo os autores, isso pode fazer com que os alunos, ao se tornarem profissionais, tenham dificuldades em projetos reais e mais complexos (CBIE, 2019). Com isso, os estudantes muitas vezes ingressam no mercado sem os conhecimentos e habilidades necessárias, e a indústria de software se queixa de que os estudantes não estão bem preparados para executar o seu trabalho de forma eficiente (MEIRA, 2015 apud PORTELA et al., 2016). É necessário, portanto, que no currículo de ES, esteja inclusa experiências para a prática profissional, de modo a permitir que os futuros profissionais cheguem ao mercado de trabalho preparados para enfrentar os desafios impostos pelo grau de dependência que a sociedade tem pelo software (ARDIS, 2015).

Um estudo realizado por Ferreira et al (2018) com professores de todo o país, mostrou que as principais dificuldades citadas no ensino de ES são: (a) conciliar a teoria com a prática, (b) falta de tempo para abranger a diversidade de conteúdo, devido a pequena carga horária para a disciplina de graduação, (c) falta de recursos bibliográficos, pois as tecnologias tendem a mudar muito rapidamente e os livros didáticos demoram a serem escritos e (d) desinteresse dos alunos pelos assuntos abordados. Tal resultado mostra que diversos são os motivos para as dificuldades na formação profissional de ES, porém percebemos que a motivação do aluno é um deles. O desinteresse dos alunos relatado no estudo, pode estar ligado à desmotivação e insatisfação dos estudantes quanto ao método de ensino utilizado para a área. Esse fato já foi apontado por diversos autores (BOAS, 2017; BRITO, 2017; SEIXAS et. al., 2016 apud MARINATO, 2019), que reforçam também que o modelo tradicional raramente estimula os estudantes a procurarem conhecimento por conta própria, se restringindo somente ao que foi ministrado em sala de aula. Como um modo de mitigar essa densidade teórica e dinamizar o ensino de ES, algumas formas de metodologias ativas podem ser utilizadas.

2.2 Metodologias ativas de aprendizagem

Segundo Bacich e Moran (2018), metodologias ativas (MAs) são processos de interação, reflexão e troca de conhecimentos, nos quais o docente age como facilitador e o estudante como gestor do conhecimento. Dessa forma, gamificação, aprendizagem baseada em equipes, sala de aula invertida, colaboração, entre outras, são exemplos de MAs. Atualmente, grande parte do ensino de Engenharia de Software se divide entre o método tradicional de explicação teórica e passiva do conteúdo, e na aprendizagem baseada em projetos em grupo. É um ponto muito positivo ser estimulado os projetos em grupo, pois o trabalho em equipe é um pilar essencial

em projetos de desenvolvimento de software (DUTRA e PRIKLADNICKI, 2014), sendo, portanto, necessário o estímulo a habilidades não técnicas, como as relacionadas aos trabalhos em grupo, comunicação, resiliência, organização, entre outras, denominadas *soft skills* (SOMMERVILLE, 2011 apud LIMA, 2018). Em projetos de software reais, estudos indicam a estreita relação entre o engajamento dos membros da equipe e a motivação individual (FRANÇA e DA SILVA, 2009). Sendo assim, é importante criar um ambiente que todos estejam no mesmo nível e, dessa forma, possam colaborar para o aprendizado conjunto.

I. Colaboração

Aprofundando-nos na metodologia ativa, podemos conhecer a aprendizagem colaborativa, sendo uma proposta pedagógica em que os estudantes são parceiros no processo de aprendizagem, juntamente com o professor, com o objetivo de adquirir conhecimento sobre um dado assunto (CAMPOS et al., 2003). A inserção do aluno em um ambiente de comunidade pode não apenas propiciar a troca de experiências, mas também motivar o estudante na busca por conhecimento. A proposta das, MAs é incentivar o aluno a se tornar protagonista do seu processo de aprendizagem, desenvolvendo habilidades e competências necessárias para a construção de sua autonomia intelectual e social (PINTO et al., 2013). Aprendizagem em rede já é algo em crescimento na internet, que propicia a criação de diversos blogs, fóruns e redes sociais que permitem a troca entre os usuários. Um software de destaque é o Stack Overflow², fórum para postagem de dúvidas de programação, onde outros usuários podem responder suas dúvidas (Figura 1). O fórum é utilizado por vários desenvolvedores como ferramentas de apoio tanto no estudo como no trabalho.

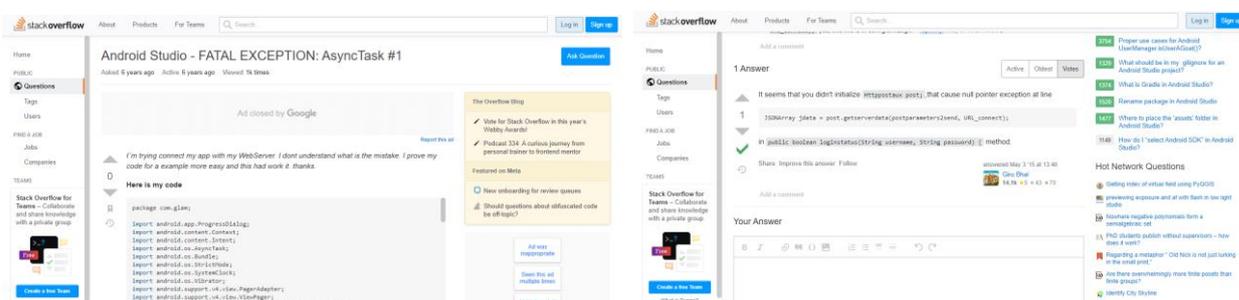


Figura 1 - Exemplo de uma pergunta realizada no site Stack Overflow e da resposta dada

Dado esse cenário da internet, onde já foi criado uma cultura de colaboração em termos de informação (MALINI, 2008 apud CORDEIRO, 2011), o desafio é a sua agregação no

² Disponível em “<https://stackoverflow.com>”. Acesso em 02/05/2021.

ambiente acadêmico, visto que muitos professores ainda não estão habituados a sua utilização (ROSA, 2013). Mesmo que haja uma dificuldade intrínseca na transformação do ensino em uma aprendizagem apoiada pela tecnologia, há diversos benefícios que essa mudança traria, como a diversificação da metodologia de ensino tornando o professor um facilitador do processo e a possibilidade de o aluno construir o conhecimento no seu tempo (RIBAS, 2008, apud GOÍIS et al., 2018). A metodologia tradicional de ensino consiste no aprendizado focado na sala de aula, o que limita o tempo de entendimento e considera que todos os estudantes têm o mesmo tempo de aprendizagem. A assincronicidade no aprendizado, que a tecnologia permite, faz com que os alunos participem das discussões e trabalhos no seu ritmo de aprendizagem, dispondo do tempo necessário para refletir, pesquisar e compreender os conceitos (TORRE, 2010).

II. Gamificação

De modo a convergir com o objetivo de integrar o aprendizado ao ambiente tecnológico, os jogos digitais podem ser um instrumento útil nesse caminho. Apesar de os jogos eletrônicos terem seu início em 1950, foi somente entre 1970 e 1980 que eles se tornaram populares, através de sua comercialização e aceitação do público (ARANHA, 2004). Em 2003, Gee enfatizou que os aspectos dos jogos podem ser utilizados na educação, como: o *feedback* imediato, a possibilidade de repetição até concluir o desafio, a possibilidade de criar redes de pessoas que ensinam e aprendem através de feitos alcançados, as fases de treino e progressão gradual (ARAÚJO e CARVALHO, 2018). Em 2010, Jesse Schell cunhou o termo gamificação que, de acordo com Deterding (2011), significa a inserção de elementos de design e mecânicas de jogos em contextos não lúdicos, objetivando a melhoria da experiência dos usuários e motivação para alcançar metas e objetivos. O uso da gamificação na aprendizagem deve ser elaborado de forma cuidadosa e planejada, visto que, se utilizada de forma inadequada, pode reforçar problemas já existentes no ensino tradicional, como a supervalorização da nota em detrimento do aprendizado (LEE e HAMMER, 2011). Werbach e Hunter (2012) pontuam que a utilização dessa ferramenta não deve ser utilizada de modo que apenas motive extrinsecamente o usuário e, em paralelo, acabe com a motivação intrínseca do usuário. Os autores definem a motivação intrínseca como a vontade própria do indivíduo de fazer algo, e a motivação extrínseca como a sensação de necessidade de fazer algo. Sendo assim, a gamificação pode ser prejudicial caso não motive o estudante a querer aprender mais, e sim, desencadeie um sentimento de necessidade de realizar um estudo para cumprir alguma meta ou se comparar aos demais. Contudo, se utilizado para fins de engajamento, pode ter resultados expressivos. O Duolingo,

por exemplo, uma plataforma de ensino de línguas, tem, em 2021, 500 milhões de usuários em todo o mundo³. Essa plataforma utiliza a gamificação para motivar os usuários a continuarem aprendendo, e algumas das mecânicas utilizadas são: pontuação conforme a quantidade de respostas corretas, progressão de nível, ranqueamento com a comunidade, concessão de medalhas por méritos obtidos, e outras (Figura 2). É interessante destacar que o Duolingo explora também a colaboração, ao permitir a postagem e discussão de dúvidas por partes dos usuários.

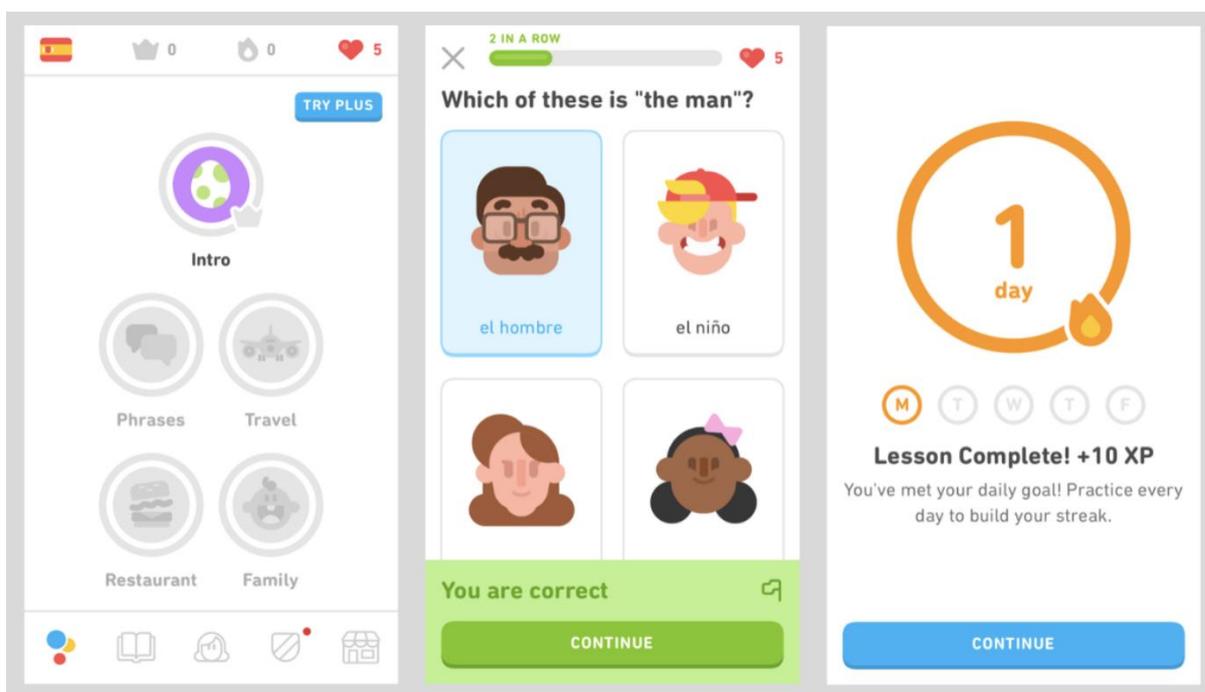


Figura 2 - Exemplo de gamificação utilizada no Duolingo

Assim como as técnicas utilizadas pelo Duolingo, pode-se definir como ferramentas de gamificação todas aquelas que recompensam o usuário com um retorno significativo (ZICHERMANN E CUNNINGHAM, 2011). Em geral, podemos classificar como principais ferramentas de gamificação (ZICHERMANN E CUNNINGHAM, 2011):

- **Pontos de experiência (XP):** Elemento de gamificação que é inserido em sistema de pontos ou níveis, em que o usuário progride ao acumular experiência em alguma ação ou assunto.
- **Sistema de pontos:** É um sistema aberto e motivacional, permitindo diversos estilos de pontuação, como reputação (o mais complexo sistema de pontuação; visa indicar o quão confiável um usuário é), experiência (o mais importante sistema de pontos, pois

³ Disponível em "<https://www.gazetadopovo.com.br>". Acesso em 02/05/2021.

usualmente todas as ações do jogador gera XP; visa recompensar o usuário pelo seu comportamento e guiar o mesmo) e habilidade (espécie de bônus que geram recompensas; indicam pontos adquiridos através de tarefas específicas, normalmente não ligadas às atividades principais do sistema), dependendo apenas do objetivo proposto.

- **Sistema de níveis:** Está relacionado ao progresso do jogador no sistema gamificado ou jogo e pode ser dividido em nível de jogo (relacionado à progressão do jogador e espera-se que atenda 3 objetivos: fornecer percepção de progresso e passagem de tempo; estimular e praticar habilidades para reforçá-las ou aprender novas; e aumento gradativo de dificuldade para estimular o jogador a querer continuar e se sentir desafiado a isso), dificuldade (usualmente organizados em fácil, para jogadores iniciantes; médio, com desafios equilibrados; e difícil, para jogadores experientes ou que preferem alto grau de desafio e complexidade) e de jogador (demonstram o progresso do usuário no sistema; são acumuláveis e utilizados para alcançar habilidades especiais).
- **Sistema de ranking:** Tem como propósito a comparação direta entre os usuários envolvidos, para gerar competição entre os jogadores.
- **Desafios e missões:** São elementos de orientação sobre as atividades que os usuários precisam realizar no sistema em determinado momento. Tem a intenção de cortar a monotonia e, principalmente, manter o usuário motivado no sistema.
- **Conquistas e medalhas:** Trata-se de uma representação de uma conquista específica de um usuário no sistema (WERBACH e HUNTER, 2012). Podendo ter algum cunho pessoal ou simplesmente de alcunha social, os jogadores tendem a ver com positividade a existência de conquistas no sistema.
- **Sistema de integração:** É o sistema responsável por inserir o usuário novo e inexperiente no sistema. Através de mecanismos de ensino, reforço positivo e um ambiente mais maleável, é o item mais importante para tentar cativar e encorajar o usuário a permanecer no sistema que está conhecendo (FADEL et al., 2014).
- **Sistema de loops de engajamento:** Está relacionado a criação de emoções motivacionais para que o usuário sinta vontade de voltar ao sistema, além de também estar relacionado a manter tais emoções não só durante todo o jogo.
- **Personalização:** Tem como foco permitir ao usuário personalizar itens do sistema de acordo com seu gosto pessoal. Porém, é recomendado balancear tal sistema, visto que o

excesso do mesmo pode levar a desmotivação do usuário, devido à quantidade exagerada de itens a serem adquiridos.

- **Sistema de reforço e *feedback*:** Relaciona-se a recursos utilizados para prover informações e dados relacionados a resultados importantes de ações realizadas pelo usuário no sistema (FADEL et al., 2014).
- **Regras:** As regras podem ser divididas em quatro grupos, sendo eles: as regras operacionais, que definem como o sistema funciona; regras formativas, que definem a estrutura das funcionalidades do sistema; regras implícitas, que determinam o acordo entre dois ou mais usuários e, por fim, regras instrutivas, que determinam a forma de aprendizado (KAPP, 2012).
- **Narrativa:** Apresenta um contexto para definir o comportamento do usuário. Usualmente se utilizam juntamente histórias para transmitir informações e guiar as pessoas, criando uma experiência interativa, com finalidade de engajar o usuário (KAPP, 2012).

2.3 Trabalhos correlatos

Buscando abordar com mais profundidade essa exploração por projetos relevantes para o contexto do presente trabalho, identificamos alguns trabalhos que se destacam e estão em consonância com o nosso objetivo.

O SimulES (FIGUEIREDO et al., 2006) é um jogo de cartas educativo, onde o foco é entender o ponto de vista de um gerente de projetos na sua tarefa de dividir e montar equipes e desenvolver sistemas de software. O foco do jogo em si, é desenvolver apenas um sistema de software e todas as dificuldades enfrentadas pela equipe e pelo gerente ao fazer a aplicação.

O Engsoft (BESSA et al., 2009) tem como foco ensinar Engenharia de Software usando um contexto lúdico e totalmente prático, para que as experiências adquiridas ao jogar preencham lacunas por parte dos estudantes. Utilizando o conceito de PBL (*Problem Based Learning* ou Aprendizado Baseado em Problemas), a aplicação foca bastante em apresentar cenários reais para que o estudante tente desenvolver o conhecimento necessário para superar os desafios propostos.

Bernardi et al. (2019) detalham um passo-a-passo para o desenvolvimento de aplicações gamificadas e uma metodologia de trabalho para se idealizar um processo gamificado de

software. Dessa forma, a ideia é criar um guia para que qualquer pessoa que leia essa categoria de trabalho possa ter uma ideia mais precisa de como estruturar os processos que sua aplicação deve seguir, visando ensinar Engenharia de Software orientado a jogo.

Seguindo a mesma linha de raciocínio acima, temos o ProcSoft (MOURA, 2014), um jogo de tabuleiro onde se dispõe, para os jogadores, cartas e tarefas a serem resolvidas, conforme o andamento do mesmo. Tais atividades são processos selecionados da norma internacional ISO/IEC 29110, a qual o desenvolvedor se baseou para a construção do jogo, além de diversas perguntas relacionadas à Engenharia de Software, as quais o jogador precisa responder para a dinâmica do jogo. Além disso, o jogador possui cargos e responsabilidades baseados em uma empresa fictícia e, ao completar tarefas, o jogador e sua equipe, se houver, podem ganhar ou perder pontos e, de acordo com seus cargos, podem influenciar positivamente ou negativamente o projeto.

Por fim, temos o GameES (MEDEIROS et al., 2013), onde o jogador responde diversas perguntas e, no final, recebe o resultado e as explicações do porquê ter errado ou acertado dada questão. Toda essa mecânica funciona em um ambiente de navegador, permitindo multiusuários, ou seja, existe interação entre dois jogadores, com o objetivo de ensinar e ampliar o conhecimento dos jogadores na área de engenharia de software.

A Tabela 1 sumariza os trabalhos correlatos mencionados acima, de forma que se possa entender as temáticas abordadas em cada um deles. Dessa forma, podemos resumir alguns prós e contras identificados em cada um dos trabalhos correlatos:

- **SimuIES:** O jogo, apesar de apresentar um cenário bem completo sobre gerenciamento de projetos não apresenta aspecto divertido ou entusiasmado, o que não mantém o engajamento dos jogadores.
- **EngSoft:** Ao nosso ver, o ponto positivo é o ensino de maneira descritiva utilizando a metodologia de aprendizagem baseada em problemas ao simular o mercado de trabalho, além de aproximar a comunicação entre alunos e professores, interação que queremos utilizar no nosso trabalho. A interface, entretanto, ainda é pouco atrativa e é um projeto antigo, e que, da forma atualmente idealizada, precisa de constantes reformulações para não ficar desatualizado.
- **ProcSoft:** Com a ideia de fixar o conhecimento com perguntas, o jogo apresenta um modelo inicial analógico, ou seja, é necessário que os jogadores estejam juntos em um mesmo ambiente. A versão online desse jogo seria interessante, pois criaria uma espécie

de quiz para diversos jogadores. O catálogo de perguntas também permite que haja diversos tipos e que novas sejam criadas, o que é importante para o prolongamento da vida útil do jogo.

- **GameES:** O GameES, ao contrário do ProcSoft já apresenta um cenário online, entretanto é retido a ideia de ser, por enquanto, segundo o autor, apenas um jogo, faltando ainda a participação dos professores para controle e cooperação com os alunos.

Tabela 1 - Resumo dos trabalhos correlatos

Projeto	Descrição
SimuIES (FIGUEIREDO et al., 2006)	Jogos de cartas com o objetivo de colocar o usuário na posição de gerente de projetos, em que ele deve montar equipes, dividir tarefas e desenvolver softwares.
EngSoft (BESSA et al, 2009)	Jogo com interface lúdica onde o usuário pode cadastrar projetos, definir cronogramas, cadastrar tarefas, e outras funções de um gerente de software.
Elicit@ção (BERNARDI et al, 2008)	O aluno irá atuar como um agente humano, desempenhando o papel de Analista no processo de elicitação de requisitos.
ProcSoft (MOURA e SANTOS)	Jogo de tabuleiro, baseado na norma ISO/IEC 29110, onde o jogador responde perguntas, se move pelo tabuleiro e realiza tarefas de acordo com a norma mencionada.
GameES (MEDEIROS et al)	Jogo de navegador, baseado em perguntas e respostas, com ambiente multiusuário, permitindo interação entre dois jogadores.

Tendo em vista os trabalhos apresentados acima e a necessidade de desenvolver um sistema engajador e facilitador do ensino-aprendizagem de engenharia de software, desenvolvemos a ideia do presente trabalho. Com ele objetivamos tornar o aluno responsável por sua aprendizagem, com o professor agindo como facilitador, além de parceiro dentro da plataforma na troca de conhecimento. No próximo capítulo é explicado como foi inserida a colaboração entre alunos e professores e a consolidação dos conhecimentos através de um quiz no sistema EStelar.

3 O sistema EStelar

Baseando-se no problema da falta de preparo para o mercado de trabalho por parte dos estudantes de Engenharia de Software, dificuldade de aprendizado da disciplina e potenciais melhorias no ensino com o uso de metodologias ativas, foi desenvolvido o EStelar. O EStelar é uma aplicação web que utiliza os conceitos de gamificação e colaboração para criar um sistema de apoio ao ensino de ES, com o objetivo de fixar conceitos da disciplina e estimular o interesse e a troca de conhecimentos por parte dos estudantes. Assim, este capítulo descreve o sistema e as tecnologias adotadas durante seu desenvolvimento.

3.1 Descrição do sistema

O EStelar é uma aplicação web responsiva voltada para o ensino de Engenharia de Software, onde os usuários podem compartilhar seus documentos e projetos, além de dar e receber *feedbacks*. Em suma, seus principais objetivos são ensinar o usuário a desenvolver conhecimento básico das disciplinas de Engenharia de Software e também compartilhar documentos entre os usuários, com a visão de melhorias através de *feedbacks* internos da comunidade (i.e., entre os membros da comunidade).

A aplicação promove dois tipos de interação. A primeira é em relação ao modo estudo, que pretende promover o aprendizado das disciplinas da área de Engenharia de Software por meio de uma trilha de aprendizagem (Anexo 1). A trilha consiste no fluxo de disciplinas que o aluno aprenderá, sendo a trilha dividida em 5 módulos:

- Módulo 1 de Análise de Sistemas;
- Módulo 2 de Projeto e Construção de Sistemas;
- Módulo 3 de Programação Modular;
- Módulo 4 de Processo de Software;
- Módulo 5 de Gerência de Projetos de Informática;
- Módulo 6 de Consolidação dos Conhecimentos.

Cada módulo é composto por um documento de resumo da disciplina, que deve ser lido pelo aluno, e de um quiz, a ser realizado para validar os conhecimentos do aluno ao final do

módulo. As respostas do aluno são pontuadas e, ao final do quiz, se ele atingir determinada pontuação, o próximo módulo é liberado e ele pode continuar na trilha (Figura 3). Todo documento de resumo segue a ementa das disciplinas de Engenharia de Software, presentes no currículo do Bacharelado em Sistemas de Informação da UNIRIO, mas com o objetivo de ser um embasamento mais prático do que teórico. Sendo assim, resume sucintamente a matéria, mostra padrões a serem seguidos, boas práticas a serem utilizadas e exemplos práticos. Já os quizzes são compostos por 10 perguntas e cada pergunta contém uma alternativa certa e três alternativas erradas. Conforme o estudante vai progredindo nos módulos, ele vai subindo de título e ganhando pontos de experiência. No início da trilha, o aluno começa com o título de “Pupilo de Software” e, ao terminar a trilha, ele terá o título de “Mestre de Software” (Anexo 2). Ao concluir um módulo, o próximo é liberado para completa utilização, sendo anteriormente restrita apenas para leitura e observação dos alunos.

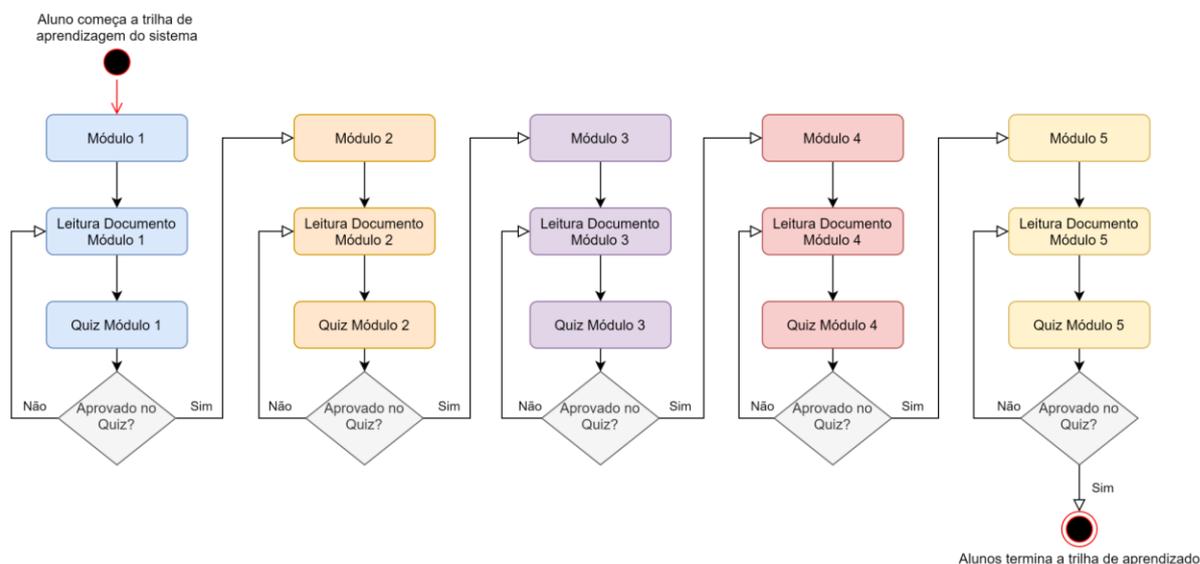


Figura 3 - Modelo de demonstração da trilha de aprendizagem

Na segunda forma de interação, que se dá em forma de comunidade, baseado em uma rede social, o aluno pode compartilhar com os colegas seus trabalhos e documentos feitos a fim de servir de exemplo para estudo dos demais, além de incentivar a colaboração entre os mesmos ao permitir que sejam realizadas sugestões nos trabalhos de um colega. O compartilhamento de um trabalho por um aluno fica pendente de aprovação de um professor, ou de um monitor, para que ele seja compartilhado no sistema. Os professores e monitores podem moderar os comentários, para que não haja comentários impróprios. Os trabalhos compartilhados ficam expostos em um *feed* seguindo do mais recente ao menos recente. Para ter acesso a esse sistema, todo usuário deve (a) se cadastrar com seu e-mail institucional, nome, data de nascimento e

criar uma senha e (b) efetuar login com seu e-mail e senha. O sistema guarda os e-mails dos professores que têm a credencial nível 1, que é a credencial que dá permissões de moderador do sistema, podendo aprovar o compartilhamento de projetos, moderar comentários, fornecer credenciais a outros usuários e compartilhar projetos. O professor pode fornecer credencial nível 1 a outro professor e credencial nível 2 a um monitor. A credencial nível 2, usada pelos monitores, permite, assim como a credencial 1, aprovar o compartilhamento de projetos, moderar comentários e compartilhar projetos, e, também, realizar a trilha de aprendizagem. A credencial nível 3, usada pelos alunos, permite realizar a trilha de aprendizagem e compartilhar projetos. A explicação detalhada das funcionalidades de cada credencial está descrita no Anexo 3.

Para o melhor entendimento do funcionamento do sistema, podemos observar na Tabela 2 os requisitos funcionais do sistema, que se dividem nos propósitos ligados a acesso, aprendizado, gamificação, colaboração e moderação. O primeiro está relacionado ao acesso dos usuários no sistema. Já o segundo propósito, Aprendizagem, é relacionado a utilização do software para que o usuário consiga adquirir conhecimento no sistema. A Gamificação está ligada ao objetivo de engajar e motivar intrinsecamente os estudantes a continuar no aprendizado. A Colaboração foca em que os usuários utilizem o sistema para trocar conhecimentos. Por fim, moderação, cuja ideia é que os usuários, com permissões maiores, possam ajudar a regular o sistema.

A aplicação das metodologias ativas, colaboração e gamificação, se deu em algumas partes do sistema. A colaboração foi idealizada na parte de *Feed* de Projetos, onde os alunos podem trocar experiências entre si e também ter a oportunidade de visualizar projetos mais completos, e tirar dúvidas uns com os outros, bem como com os professores. A ideia de parecer uma rede social é deixar o ambiente mais leve para que as pessoas se sintam confortáveis para compartilhar seus projetos e pedir sugestões. Outro ponto importante, é que o *feed* de projetos serviria como uma espécie de repositório de projetos de Engenharia de Software, podendo ser muito rico o acesso de diversos projetos por toda a comunidade acadêmica.

Pensando em trazer uma gamificação saudável para os estudantes e que não incentivasse a competição ou gerasse humilhação, como discutido no Capítulo 2, foi aplicada uma gamificação privada, ou seja, apenas os próprios alunos visualizam seu progresso, pontos e conquistas.

Tabela 2 - Requisitos funcionais organizados por propósito no sistema

Propósito do sistema	Requisito Funcional
Acesso	RF1 - O sistema deve permitir o cadastro de usuário, requerendo o nome, o e-mail e a confirmação do mesmo, senha e data de nascimento.
	RF2 - O sistema deve permitir que o usuário, em caso de perda de senha, consiga solicitar um reenvio da mesma, através do e-mail.
	RF3 - O sistema deve permitir a alteração do nome, da data de nascimento e da senha do usuário.
	RF23 - O sistema deve permitir que o usuário exclua sua conta no sistema.
	RF24 - O sistema deve permitir que o usuário se autentique no sistema.
Aprendizagem	RF5 - O sistema deve apresentar ao aluno a trilha de aprendizagem, onde o mesmo aprenderá conteúdos a respeito da engenharia de software.
	RF6 - O sistema deve permitir que o aluno acesso os módulos do sistema.
	RF7 - O sistema deve permitir que o aluno possa ler o documento de resumo do módulo.
	RF8 - O sistema deve permitir que o aluno possa realizar o quiz do módulo.
	RF11 - O sistema deve apresentar um feedback ao aluno de acordo com o resultado do quiz.
Gamificação	RF9 - O sistema deve calcular os pontos obtidos pelo aluno no quiz.
	RF10 - O sistema deve apresentar o resultado do aluno no quiz.
	RF12 - O sistema deve adicionar pontos ao perfil do aluno, de acordo com os pontos ganhos no quiz.
	RF13 - O sistema deve atualizar o título e as conquistas do aluno de acordo com o módulo da trilha que ele está.
Colaboração	RF4 - O sistema deve apresentar ao usuário o feed de projetos, isto é, apresentar os últimos projetos compartilhados por alunos no sistema.
	RF14 - O sistema deve permitir que o usuário possa compartilhar, editar e excluir projetos no sistema.

Tabela 2 - Requisitos funcionais organizados por propósito no sistema (Continuação)

Propósito do sistema	Requisito Funcional
Colaboração	RF16 - O sistema deve permitir que um usuário possa comentar em um projeto e excluir o comentário.
Moderação	RF15 - O sistema deve permitir que um professor possa aprovar que o projeto de um aluno seja compartilhado na plataforma.
	RF17 - O sistema deve permitir que o professor possa excluir comentários de um projeto.
	RF18 - O sistema deve permitir que o professor possa modificar a credencial de um usuário (1, 2 ou 3) a partir do e-mail dele.
	RF19 - O sistema deve permitir que o professor possa inserir resumos a algum módulo da trilha de aprendizagem.
	RF20 - O sistema deve permitir que o professor possa excluir resumos de algum módulo da trilha de aprendizagem.
	RF21 - O sistema deve permitir que o professor possa inserir perguntas a algum módulo da trilha de aprendizagem.
	RF22 - O sistema deve permitir que o professor possa excluir perguntas de algum módulo da trilha de aprendizagem.

Com isso, pode-se engajar os alunos a continuarem motivados a estudar, porém, sem gerar nenhum problema com isso. Dessa forma, foram utilizadas as seguintes mecânicas de gamificação:

- Sistema de pontos por experiência (XP)
- Sistema de nível de jogador
- Conquistas e medalhas (*badges*)
- Personalização
- Sistema de reforço e *feedback*
- Narrativa
- Sistema de loop de engajamento

Os sistemas de pontos por XP e de nível de jogador estão diretamente ligados à Trilha de Aprendizagem de forma que, quando o aluno é aprovado em um módulo, ele é informado do seu progresso na trilha através de uma barra de progresso e, como já dito, ele “sobe” de título. Além disso, como cada quiz vale 100 pontos, mas o aluno só precisa de 70 pontos para

ser aprovado, ao concluir o módulo, o sistema soma a XP adquirida no módulo com a que o usuário já tinha anteriormente. Com o objetivo de engajar o aluno a estudar os módulos e participar do feed de projetos, é utilizado a mecânica de conquistas e medalhas. O aluno pode conseguir até 9 conquistas, caso ele cumpra com os requisitos de cada uma delas. Os *badges* de conquistas foram desenvolvidos de forma a incentivar os mecanismos de aprendizagem do sistema e engajar o estudante a usar mais o EStelar (Tabela 3). De forma a engajar o usuário na interação com o sistema foi criada uma narrativa espacial, mais aprofundado na Seção 3.2, com uma mascote, o Bob, mantendo um relacionamento próximo com os estudantes e motivando-os no aprendizado, uma mecânica de loop de engajamento. Alinhado a esse ponto, o sistema permite a personalização da foto de perfil dos estudantes, que podem escolher entre diferentes fotos divertidas do Bob para se sentirem representados. Por fim, o quiz utiliza o sistema de reforço e *feedback*, indicando em cada pergunta qual seria a resposta correta, e ao final do quiz, indicando como foi o desempenho do estudante e incentivando que ele revise os estudos, caso não tenha atingido a pontuação necessária.

Tabela 3 - Relação dos Badges do EStelar, seus nomes e requisitos

Imagem	Nome do Badge	Requisito
	“O Novo Astronauta”	Obtido ao realizar o cadastro no EStelar
	“Primeira Jornada”	Obtido ao concluir com sucesso o primeiro módulo da Trilha
	“Se errei, não me lembro”	Obtido ao gabaritar um quiz de um módulo da Trilha
	“O mais novo Bob”	Obtido ao concluir a Trilha de aprendizagem

Tabela 3 - Relação dos Badges do EStelar, seus nomes e requisitos (Continuação)

Imagem	Nome do Badge	Requisito
	“Gabarito Ambulante”	Obtido ao alcançar mais de 500 XP
	“O primeiro projeto a gente nunca esquece”	Obtido ao compartilhar um projeto no <i>Feed</i>
	“Escritor de mapas estelares”	Obtido ao compartilhar pelo menos 5 projetos no <i>Feed</i>
	“Viajante interplanetário”	Obtido ao comentar um projeto de um colega no <i>Feed</i>
	"Palpiteiro Espacial"	Obtido ao comentar pelo menos 5 projetos de colegas no <i>Feed</i>

3.2 Desenvolvimento da interface do sistema

Sabendo da necessidade de o sistema ser engajador e motivador para auxiliar no aprendizado, como descrito no tópico acima, foi pensado uma temática para o sistema. Além disso, pensando que o público do EStelar será, em sua maioria, jovens estudantes de cursos de Engenharia de Software e afins, criamos uma persona para guiar nosso processo de criação de temática, interface do sistema e experiência do usuário. Persona é um personagem fictício criado para representar um conjunto de usuários de um sistema, que exibem padrões comportamentais semelhantes. Essa ferramenta serve como ferramenta de design que ajuda a desenvolver soluções com foco no usuário. A persona pode ser criada com base em informações imaginárias, bem como através de pesquisas (RENZI et al, 2018). Como nosso usuário principal são os

estudantes de Computação, criamos o Gabriel (Figura 4). Um estudante de Sistemas de Informação, de 22 anos, que estagia durante o dia e estuda à noite. O Gabriel gosta de jogar games diversos e é um especialista em tecnologias, estando acostumado a fazer tudo no computador. Nesse caso, foi escolhido uma persona masculina por representar o perfil majoritário do curso de BSI-UNIRIO, comunidade que estamos focando neste trabalho, porém nada impede a representação com uma persona feminina, como a Gabriela.



Figura 4 - Gabriel, persona desenvolvida para estabelecimento de público do EStelar

Tomando como base esse perfil, houve a hipótese que o sistema não deveria apenas funcionar perfeitamente, mas também ter uma ótima interface e experiência, pois o público-alvo tenderia a ser mais criterioso com o sistema, visto que são pessoas da área. Dessa forma, elaborou-se a *brand* do sistema, a qual foi pautada na temática espacial, tema comum no mundo *geek*. O nome escolhido é um trocadilho entre “Engenharia de Software”, que abreviadamente é “ES”, e a temática que se propõe a ser uma “jornada inter EStelar”. Com o objetivo de interligar as mecânicas de gamificação com a experiência no software, foi introduzido uma mascote no sistema, o Bob astronauta. O personagem tem o papel de introduzir o sistema ao aluno, bem como a engajá-lo nos estudos da trilha de aprendizagem (leitura dos resumos e resolução dos quizzes). Esse mecanismo de trazer um personagem é utilizado no Duolingo, software mostrado no referencial teórico como um exemplo de sistema de gamificação de sucesso. Depois disso, foi elaborado um *StyleGuide* básico para embasar o desenvolvimento de forma mais facilmente. Esse é um documento que define e orienta o estilo digital do seu produto, podendo incluir: fontes, logos, cores e seu uso, guia de uso da tipografia, ícones, grids, imagens, tratamentos, botões e seus usos, exemplo principais de animações, formulário e todas

as interações descritivas. O *StyleGuide* foi desenvolvido para unificar toda a experiência interEStelar por Engenharia de Software, de forma a ter um único estilo, desde a interface até o estilo dos documentos de resumos (Figura 5).

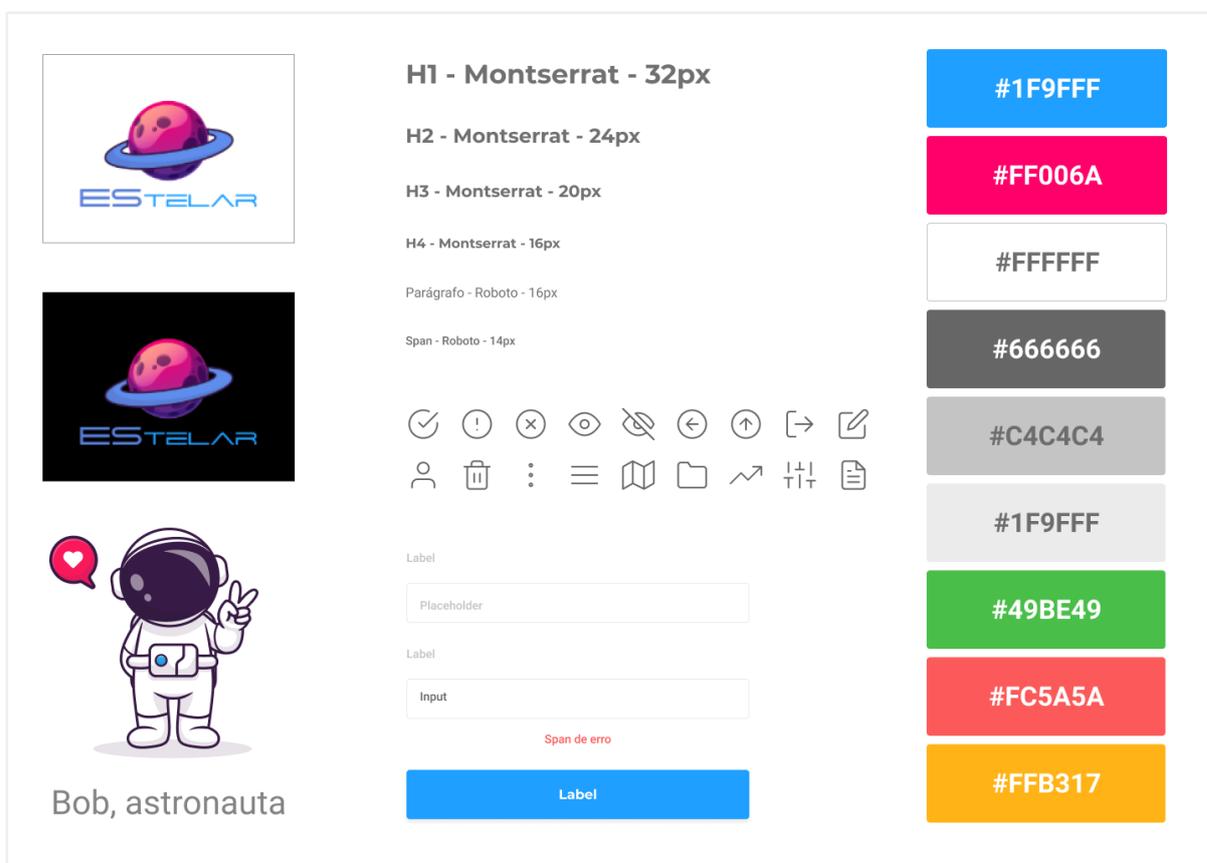


Figura 5 - StyleGuide do EStelar

3.3 Implementação do sistema

De forma a utilizar uma abordagem de documentação do projeto antes do desenvolvimento, foi criado um documento com toda a descrição do sistema: requisitos, regras de negócio, casos de uso, diagrama de classes, fluxo de navegação, protótipo e glossário (Anexo 4). O desenvolvimento foi pautado nessa documentação, onde os casos de usos foram priorizados em cada entrega, de forma que em cada entrega fosse desenvolvido um MVP, ou seja, um produto que seja funcional e viável de implementação. Essa forma de desenvolver está ligada ao uso da metodologia ágil de desenvolvimento. Desse modo, foi desenvolvido primeiramente as partes funcionais do sistema e depois foi sendo implementado as funcionalidades menos essenciais para o funcionamento da ideia, e os extras (Figura 6).

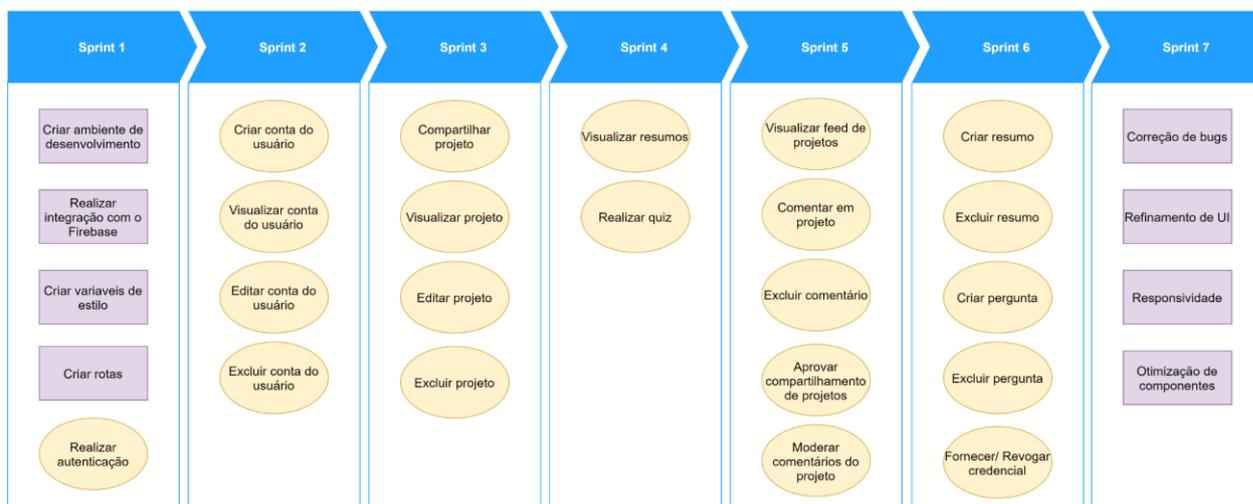


Figura 6 - Planejamento das sprints em MVP

O sistema foi então desenvolvido utilizando a linguagem de programação Javascript e a biblioteca React. Juntamente disso, utilizamos também o Google Cloud Platform (GCP), um serviço de infraestrutura, ou IaaS (Infrastructure as a Service) para fornecer à nossa aplicação tanto o banco de dados, quanto a hospedagem. No caso, utilizamos o Google Firestore como nosso banco de dados não relacional, e que sustenta as variadas tabelas de dados do sistema. Com a ideia de fazermos uma aplicação sem *backend*, visto que o mesmo era sustentado pelo GCP, idealizamos o EStelar através da orientação aos componentes, ou seja, cada tela do sistema possui seus modelos, funções e métodos. Vale ressaltar que esses mesmos componentes são idealizados, pelo React, como funções, fazendo com que não usássemos Orientação a Objetos e, sim, programação funcional. Foi utilizado para apoiar o desenvolvimento da interface, além de HTML e CSS, o design system Material Design, com o qual pode-se facilitar o desenvolvimento utilizando os componentes de modal, snackbar e menu, por exemplo. Além disso, as ferramentas que apoiaram o desenvolvimento foram a IDE VS Code juntamente com o DVSC, Git e Github. Na fase de modelagem, foi utilizado o Astah para elaborar os diagramas de caso de uso. E na fase de prototipação, o Figma foi utilizado para criação do protótipo que embasou o desenvolvimento.

As tecnologias utilizadas durante todo o desenvolvimento são descritas de forma detalhada a seguir:

- **JavaScript:** É uma linguagem de programação client-side em navegadores-web, com fraca tipagem. É baseada em ECMAScript padronizada pela Ecma International nas especificações ECMA-262 e ISO/IEC 16262.⁴
- **React:** É uma biblioteca JavaScript declarativa para criação de interfaces de usuário (UI). O React utiliza o conceito de componentes para criar interfaces, de modo que a página é decomposta em pequenos componentes reutilizáveis e de fácil modificação.
- **Google Cloud Platform:** É uma plataforma de soluções e aplicações da Google que ajuda a executar blocos de serviços em nuvem, com um bom desempenho, proteção e rapidez. O GCP permite a criação de um projeto rapidamente com BD e backend, bem como serviços de autenticação e hospedagem;
- **Cloud Firestore:** Banco de dados não relacional hospedado na nuvem, que armazena os dados em documentos;
- **Material Design:** Design System da Google que ajuda a construir a interface do usuário. É um conjunto de componentes visuais, como cards, menus, modais, botões e etc. O Material pode ser integrado no seu projeto e utilizados seus componentes visuais já prontos, bem como editá-los;
- **VS Code:** Editor de código fonte desenvolvido pela Microsoft. Suporta depuração, versionamento pelo Git, refatoração, autocomplete do código e outras funções;
- **Git:** Sistema de controle de versionamento distribuído (DVCS) de desenvolvimento de um software.
- **Figma:** Ferramenta de prototipagem online e editor gráfico de vetor. Permite o desenvolvimento colaborativo de projetos de design.
- **Astah:** Ferramentas UML para a modelagem de diagramas.

De modo geral, o EStelar é uma aplicação web responsiva desenvolvida pensando na melhor experiência para os usuários, dessa forma, criamos um sistema rápido e com interface fluída, como mostramos no próximo capítulo.

⁴ Disponível em: <https://www.devmedia.com.br/javascript-tutorial/37257>. Acesso em: 16/08/2021

4 Ilustração de uso do EStelar

Neste capítulo, é apresentado as telas finais do sistema EStelar através da ilustração de uso do sistema. Na Seção 4.1, é mostrada a visão do aluno do sistema; na Seção 4.2, a visão do professor.

4.1 Apresentação sistema - Visão Aluno

Para ilustrar o funcionamento do EStelar, vamos imaginar o Gabriel acessando a página web do EStelar. Ele se cadastra no sistema, com um e-mail e senha (Figura 7).

Figura 7 - Página de cadastro

Após isso, ele é recebido pelo Bob, o astronauta que irá guiá-lo em uma jornada espacial pela Engenharia de Software. Gabriel deve responder algumas perguntas básicas para estreitar seu relacionamento com o Bob, tais como: (a) nome, (b) qual sua relação com Engenharia de Software? (opcional) e (c) Qual sua expectativa com o EStelar? (opcional). As perguntas (b) e (c) servem para medir as expectativas antes dos estudantes usarem a aplicação e, assim, após o estudo, pode-se cruzar essas respostas antes e após utilização do sistema (Figura 8).

Figura 8 - Página de introdução

Depois disso, Gabriel entra na tela inicial do sistema, que é a página da trilha de aprendizagem. Ele tem a possibilidade de realizar a trilha de aprendizagem, que é composta por 6 módulos (as 5 disciplinas de ES existentes no currículo do BSI-UNIRIO e um módulo para Consolidação dos Conhecimentos) e visa disponibilizar material que motive o aluno a buscar mais conhecimento. Nesse primeiro momento, Gabriel ainda não estudou nenhum módulo. Por isso, ainda não tem nenhum progresso e apenas o primeiro módulo (de Análise de Sistemas) está desbloqueado. Portanto, à esquerda da tela o aluno pode visualizar seu progresso na trilha por meio de uma barra de progresso que demonstra quantos módulos ele já concluiu. E do lado direito, ele visualiza os módulos da trilha que, ao serem clicados, é direcionado ao conteúdo do respectivo módulo. Na parte superior da tela, temos a chamada Navbar, onde o usuário pode navegar entre as diferentes telas. Esse componente está presente em todas as telas permitindo uma flexibilidade de navegação (Figura 9).

Dessa forma, ao clicar no módulo de Análise de Sistema na trilha, o sistema direciona o Gabriel para a página de Análise de Sistemas (Figura 10). Cada módulo conta com um resumo sobre a disciplina e um quiz de 10 perguntas, onde cada um vale 10 pontos, e o aluno precisa de pelo menos 70 pontos para passar de módulo. Ao passar pelo quiz do módulo, Gabriel desbloqueia o próximo módulo, e “sobe de título” (ele começa como “Pupilo de Software” e pode chegar até “Mestre de Software”). Com os mecanismos de progressão de nível sendo atingidos através de pontos adquiridos pela resolução dos quizzes, bem como o estabelecimento de títulos visíveis apenas para o próprio aluno, a gamificação se torna apenas engajadora, sem incentivar a comparação entre alunos, prática que pode ser prejudicial ao estudante.

ESTELAR Trilha de aprendizagem Feed de Projetos Seu Perfil

Sua trilha de aprendizagem

A cada módulo você irá aprender uma área importante de Engenharia de Software. Cada módulo é composto por um resumo, para guiar seu aprendizado, e, quando você terminar seus estudos sobre o módulo, poderá fazer o quiz, para te ajudar a consolidar os conceitos aprendidos. Ao longo da trilha, será proposto que você faça projetos e compartilhe no Feed para interagir com a comunidade de software.

Olá Gabriel Soares!
 Que tal começar sua jornada na trilha de aprendizagem? Eu vou te guiar nessa jornada, tenho certeza que você vai gostar! Vamos lá?

Progresso na trilha: 0/6 módulos concluídos
 Módulo 1 | Módulo 2 | Módulo 3 | Módulo 4 | Módulo 5 | Módulo 6

- Módulo 1**
Análise de Sistemas
- Módulo 2**
Projeto e Construção de Sistemas
- Módulo 3**
Programação Modular
- Módulo 4**
Processo de Software
- Módulo 5**
Gerência de Projetos de Informática
- Módulo 6**
Consolidação dos conhecimentos

ESTelar: Projeto desenvolvido para o TCC (UNIRIO, 2021)
 Autoria de João Vítor Oliveira Ferreira e Luisa Costa Rodrigues
 Créditos as ilustrações de catalyststuf do Freepik
 Quaisquer problemas ou dúvidas entre em contato com: bob.estelarsuporte@gmail.com

Figura 9 - Página da trilha de aprendizagem

ESTELAR Trilha de aprendizagem Feed de Projetos Seu Perfil

[← Voltar para Trilha](#)

Módulo Análise de Sistemas

Neste módulo você irá aprender e revisar os conceitos de Análise de Sistemas aprendidos na sala de aula. A proposta é ser um resumo dos principais tópicos da disciplina, que podem te ajudar a aplicar na prática e em um projeto real, ficando mais preparado para o mercado de trabalho. Faremos uma jornada desde o que é Engenharia de Software e como o processo de desenvolvimento de um software ocorre, passando por orientação a objetos, requisitos, regras de negócio, casos de uso, até chegar em classes.

Resumão do Módulo **Quiz do Módulo**

Vamos começar o módulo de Análise de Sistemas?
 Primeiro, leia o resumo que preparei pra você. Não esqueça de conferir algumas referências legais para você pesquisar mais sobre o assunto. Quando se sentir pronto, você pode realizar o quiz do módulo e, depois, passar para o próximo módulo.

ESTelar: Projeto desenvolvido para o TCC (UNIRIO, 2021)
 Autoria de João Vítor Oliveira Ferreira e Luisa Costa Rodrigues
 Créditos as ilustrações de catalyststuf do Freepik
 Quaisquer problemas ou dúvidas entre em contato com: bob.estelarsuporte@gmail.com

Figura 10 - Página do módulo de Análise de Sistemas

O Bob também indica ao Gabriel que ele primeiramente estude os resumos e, apenas depois de finalizar essa atividade, faça o quiz para consolidar os conhecimentos aprendidos.

Selecionando a opção de “Resumão do Módulo”, Gabriel é direcionado para a página de resumos (Figura 11) e pode optar por visualizar o resumo inteiro ou em tópicos.

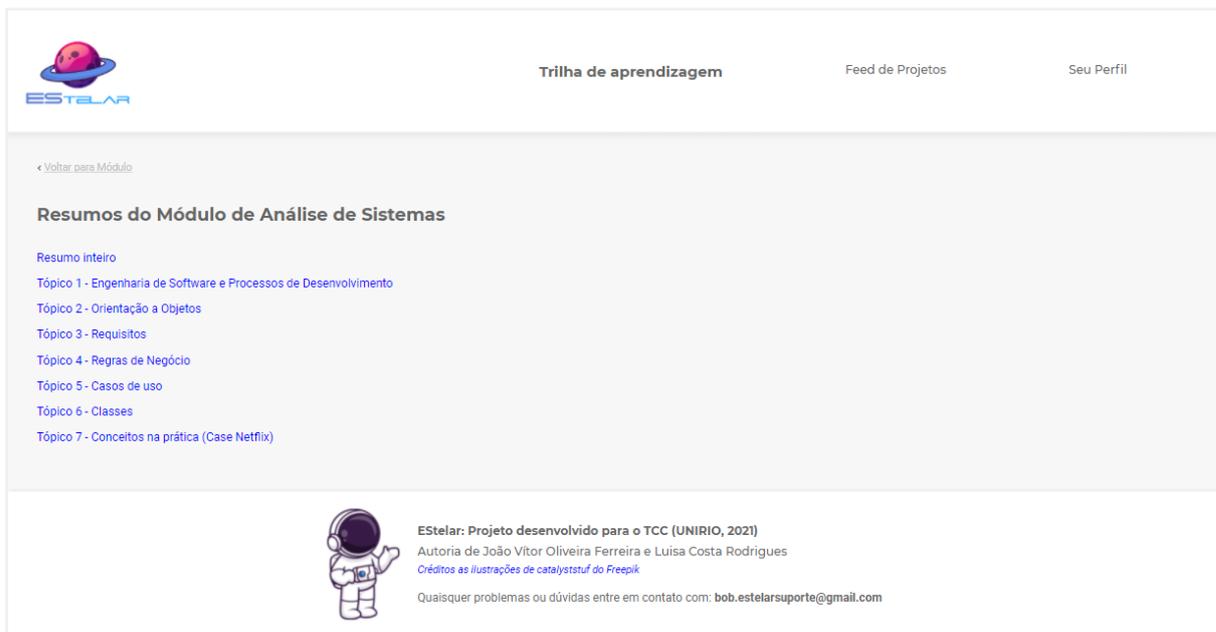


Figura 11 - Página de resumos do módulo de Análise de Sistemas

O resumo será aberto em uma nova guia para facilitar a visualização e Gabriel também consegue baixá-lo facilmente em PDF (Figura 12).

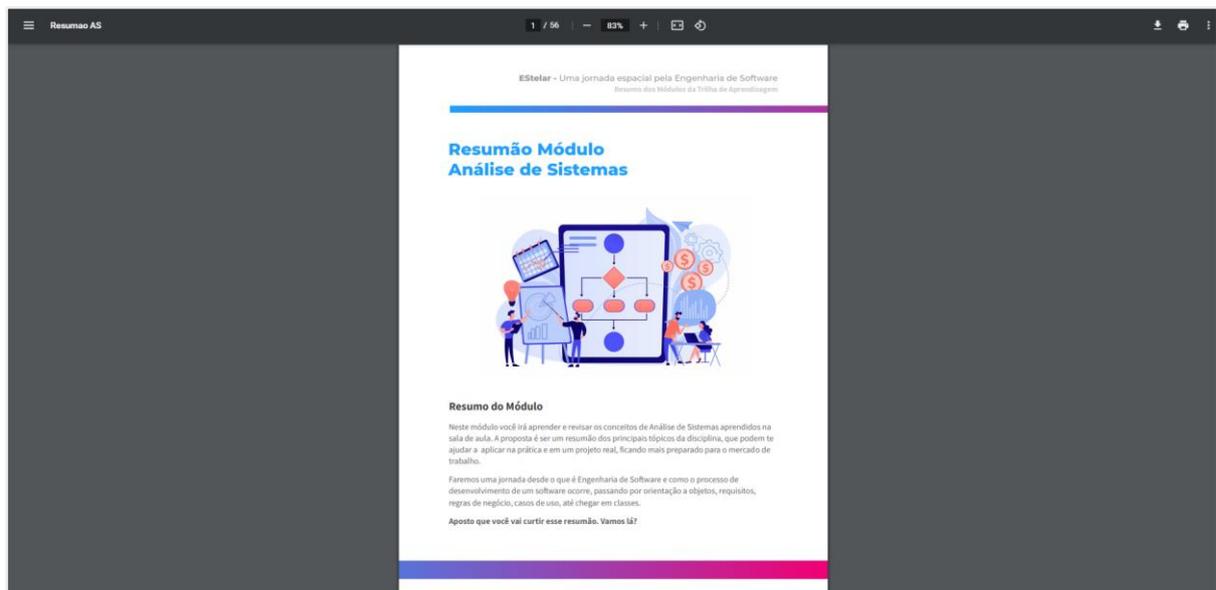


Figura 12 - Página do resumo aberto em outra guia

Depois de estudar bastante o assunto, Gabriel vai realizar o quiz do módulo. Para isso, ele volta a tela do módulo (Figura 10) e seleciona a opção “Quiz do Módulo”. O quiz é formado por 10 perguntas escolhidas aleatoriamente no banco de perguntas do módulo. Ao marcar uma

alternativa, Gabriel pode verificar sua resposta e, depois, avançar para a próxima questão (Figura 13).

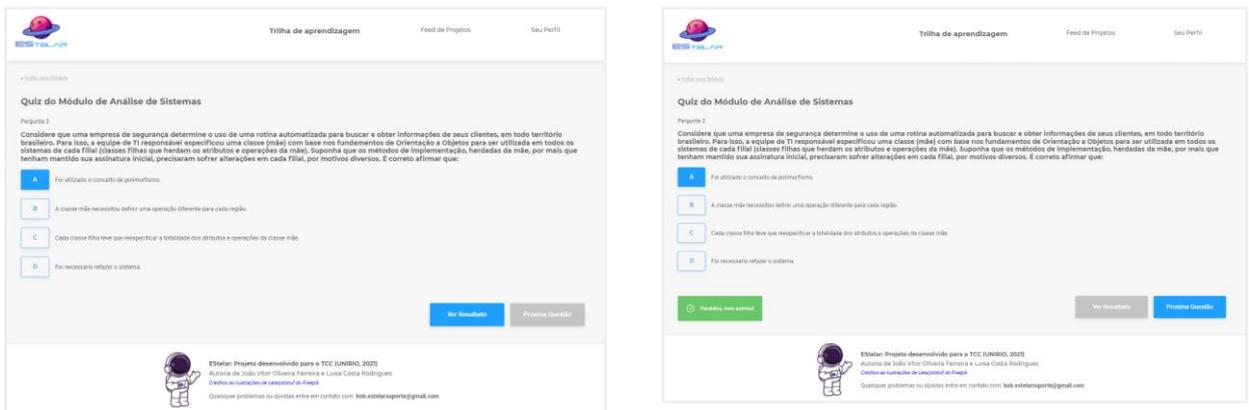


Figura 13 - Página do quiz do módulo

No final do quiz, o sistema computa a pontuação obtida por Gabriel e retorna um feedback (Figura 14). Nessa primeira tentativa, Gabriel não obteve os 70 pontos necessários para passar de módulo, portanto, é indicado que ele revise os resumos disponíveis.

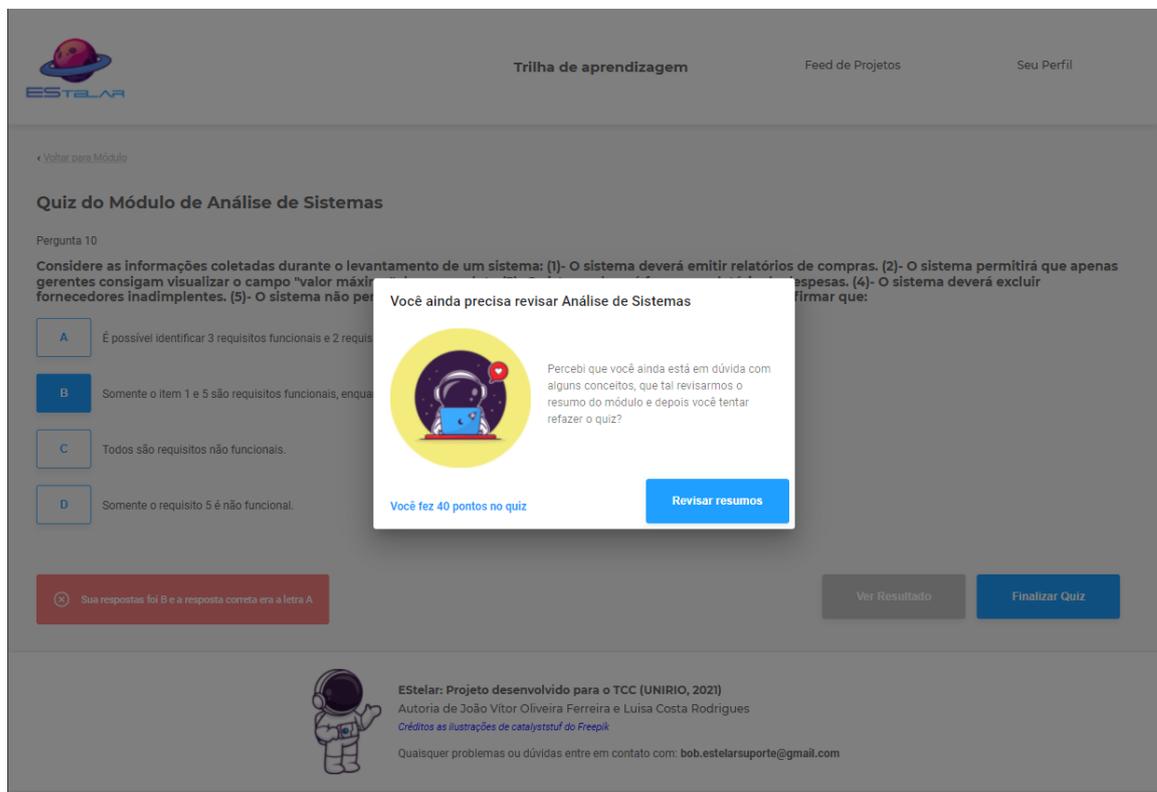


Figura 14 - Modal de feedback com resultado do quiz - Aluno não passou no módulo

Após estudar mais sobre o assunto, revisando os resumos (Figura 12), Gabriel volta a realizar o quiz (Figura 13) e, agora que entende de fato a matéria, consegue responder muito

bem as questões e passa de módulo. Bob indica os 90 pontos que ele obteve, mais que o suficiente para ser aprovado no módulo, e indica que ele continue a realizar a trilha (Figura 15).

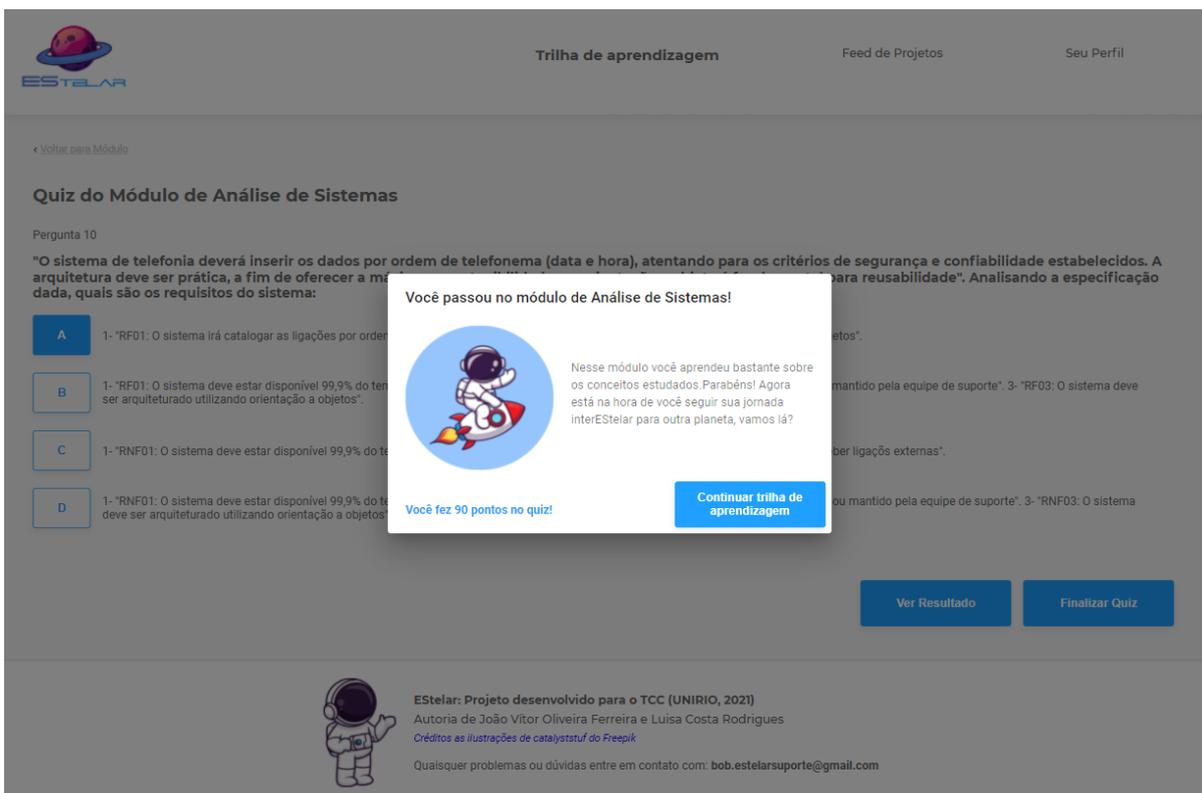


Figura 15 - Modal de feedback com resultado do quiz - Aluno passou no módulo

Quando Gabriel volta para a trilha (Figura 16), ele percebe que avançou o seu progresso e desbloqueou o módulo 2, de Projeto e Construção de Sistemas, que já pode ser estudado.

Além disso, Gabriel também pode colaborar com seus pares através do Feed de Projetos, selecionando a opção “Feed de Projetos” na navbar (Figura 17). Os estudantes podem compartilhar os projetos que fizeram durante a consolidação do conhecimento ou fazer comentários em projetos de outros alunos com dicas e sugestões de melhorias. A tela do Feed mostra uma série de posts de projetos, do mais recente ao menos recente, que podem ser “rolados” até o final. Além disso, Gabriel também pode clicar para ver o arquivo compartilhado em um post, o que abrirá uma nova guia com o arquivo, disponível, inclusive, para download (Figura 18).

ESTELAR Trilha de aprendizagem Feed de Projetos Seu Perfil

Sua trilha de aprendizagem

A cada módulo você irá aprender uma área importante de Engenharia de Software. Cada módulo é composto por um resumo, para guiar seu aprendizado, e, quando você terminar seus estudos sobre o módulo, poderá fazer o quiz, para te ajudar a consolidar os conceitos aprendidos. Ao longo da trilha, será proposto que você faça projetos e compartilhe no Feed para interagir com a comunidade de software.

Olá Gabriel Soares!
Que tal continuar sua jornada na trilha de aprendizagem? Espero que esteja aproveitando os resumos e os quizzes e estudando por fora também, isso é essencial. E então, vamos lá?

Progresso na trilha: 1/6 módulos concluídos
17% Módulo 2 Módulo 3 Módulo 4 Módulo 5 Módulo 6

- Módulo 1**: Análise de Sistemas (Desbloqueado)
- Módulo 2**: Projeto e Construção de Sistemas (Desbloqueado)
- Módulo 3**: Programação Modular (Bloqueado)
- Módulo 4**: Processo de Software (Bloqueado)
- Módulo 5**: Gerência de Projetos de Informática (Bloqueado)
- Módulo 6**: Consolidação dos conhecimentos (Bloqueado)

ESTelar: Projeto desenvolvido para o TCC (UNIRIO, 2021)
Autoria de João Vítor Oliveira Ferreira e Luisa Costa Rodrigues
Créditos as ilustrações de catalyststud do Freepik
Quaisquer problemas ou dúvidas entre em contato com: bob.estelarsuporte@gmail.com

Figura 16 - Trilha de Aprendizagem com progresso atualizado e módulo desbloqueado

ESTELAR Trilha de aprendizagem Feed de Projetos Seu Perfil

Feed de Projetos

Compartilhe com a comunidade seus projetos e comente os projetos postados por outras pessoas. A colaboração é muito importante no aprendizado!

[Compartilhar Projeto](#)

João Vítor Oliveira 03/08/2021 às 22:17
Relatório para a matéria de Gestão e Processos de Negócios que cursei, a respeito de um banco digital.
[RelatorioProcessos.pdf](#)

Comentários

Anna Beatriz Almeida Muito bom o relatório, bem explicativo e interessante. Muito legal tbm as explicações das notações e glossário, pra ficar bem claro pra todos que lerem. Parabéns!

Deixe seu comentário aqui [Publicar](#)

Bruna Diirr 02/08/2021 às 19:17
Uma especificação meio "antiga", desenvolvida em uma disciplina do PPGI. Para vocês conhecerem os trabalhos da professora com o "chapéu" de aluna.)
[RT-EscamboCultural_23-06-09.pdf](#)

Comentários

Deixe seu comentário aqui [Publicar](#)

Figura 17 - Página do Feed de Projetos

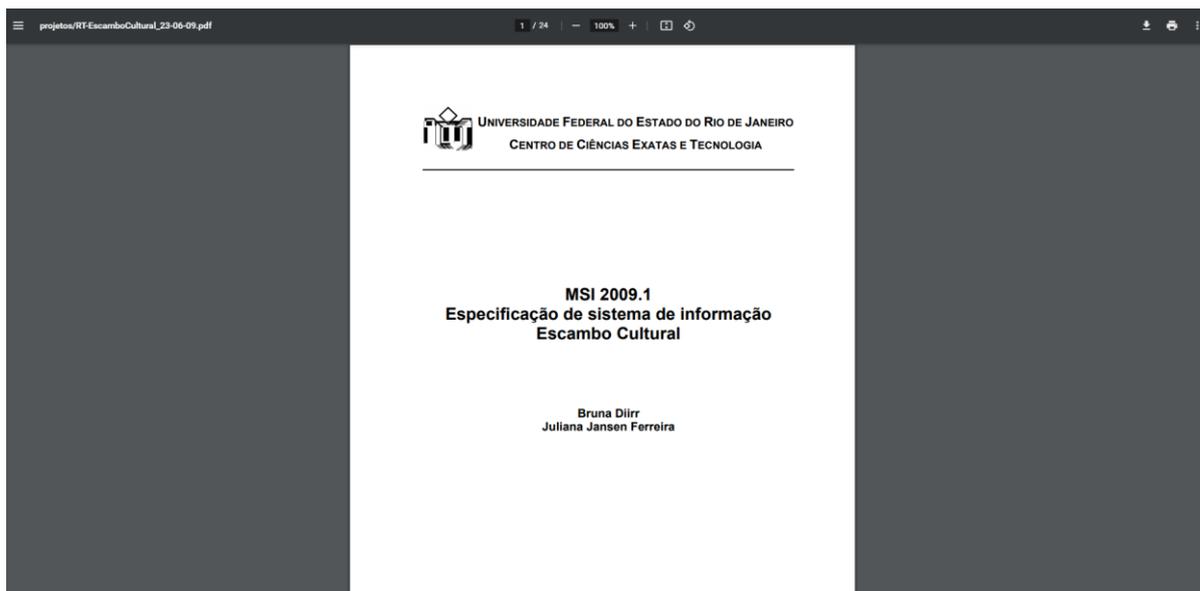


Figura 18 - Página do projeto compartilhado no Feed

Ao clicar na opção “Compartilhar projeto” na página do Feed (Figura 17), Gabriel pode escolher um arquivo PDF e descrever o projeto que está compartilhando (Figura 19). O projeto fica com o status “esperando por aprovação” até que algum professor aprove ou negue o projeto. Quando o projeto for aprovado, ele entrará no feed de projetos.

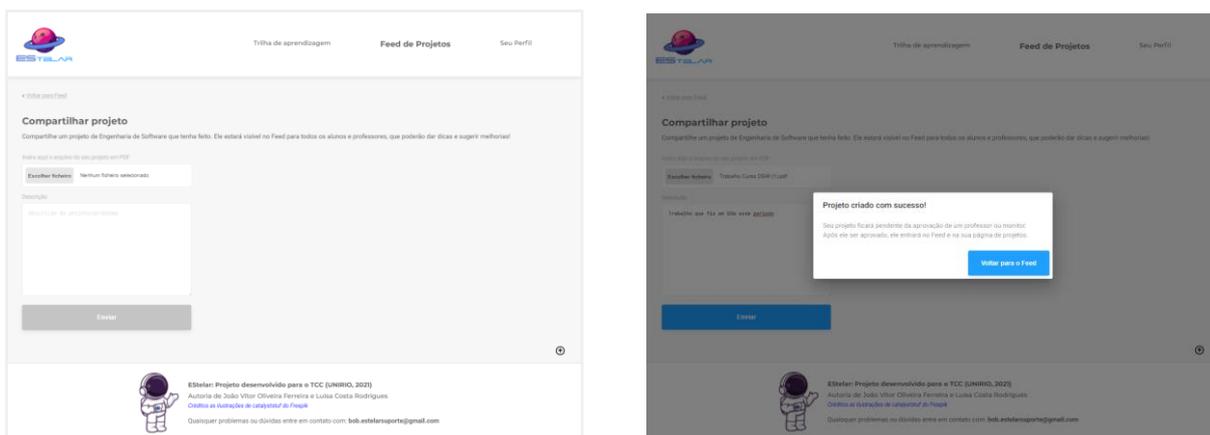


Figura 19 - Página de compartilhamento de projeto

O compartilhamento dos projetos e comentários são moderados por professores e monitores, que ficam responsáveis por aprovar o compartilhamento e excluir comentários ofensivos. Após conhecer a trilha de aprendizagem e o feed de projetos, resta agora conhecer as opções no “Seu perfil” no menu de navegação, onde ele pode encontrar seu perfil, seus projetos e, por fim, sair da conta (Figura 20).

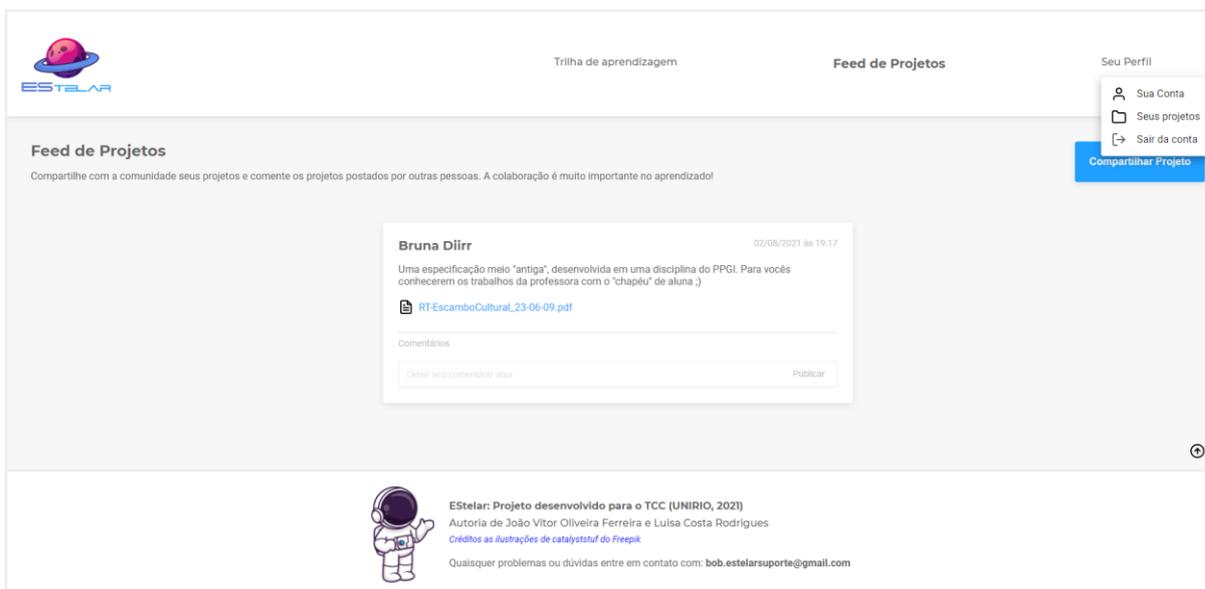


Figura 20 - Menu de navegação da opção “Seu perfil”

Nessa ocasião, Gabriel decidiu verificar sua conta, descobrindo que ele poderia visualizar e alterar seus dados pessoais, como: nome, senha e foto de perfil. Além disso, ele pode também acompanhar seu progresso e conquistas no EStelar, visualizando: (a) os pontos de experiência obtidos nos quizzes realizados, (b) o seu título atual, que progride conforme o avanço nos módulos, (c) o número de projetos compartilhados e (d) suas conquistas em forma de badges (Figura 21). Os badges ficam coloridos quando o aluno os conquista cumprindo com o requisito especificado. Como Gabriel já concluiu o primeiro módulo e compartilhou o primeiro projeto, ele já tem as conquistas “Primeira Jornada” e “O Primeiro Projeto a Gente Nunca Esquece”, respectivamente. Para verificar qual o requisito de cada *badge*, basta clicar nele e um modal será apresentado e explicará o que deve ser feito (Figura 22).

Após acompanhar seu progresso, Gabriel seleciona novamente o menu de navegação do “Seu perfil” (Figura 21) e seleciona a opção “Seus projetos”, onde ele pode encontrar os projetos compartilhados por ele no feed de projetos. Gabriel pode gerenciar seus projetos. Em cada projeto é apresentado seu status (“Esperando aprovação”, “Publicado” ou “Negado”). No caso de o professor ter negado o projeto, aparecerá embaixo o motivo para que o aluno possa corrigir o projeto. Além disso, o Gabriel pode editar as informações de um projeto dele e também o excluir (Figura 23).

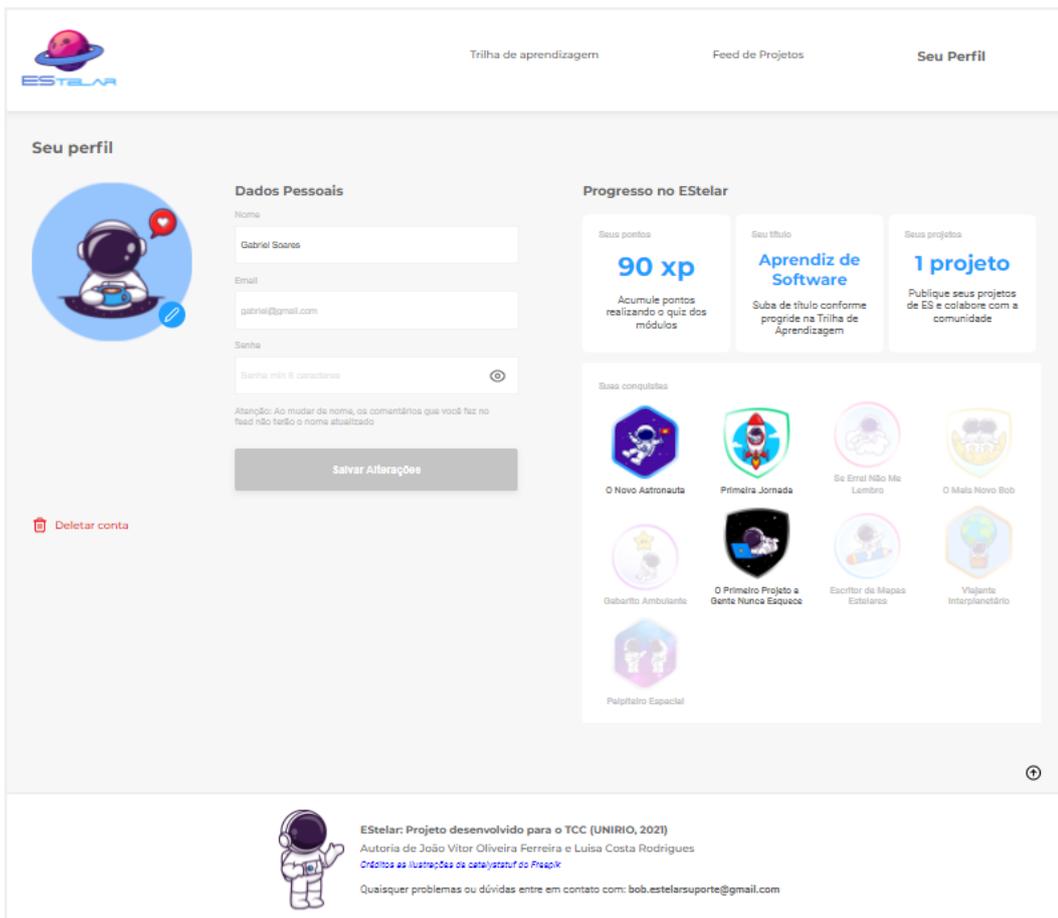


Figura 21 - Página do perfil do usuário

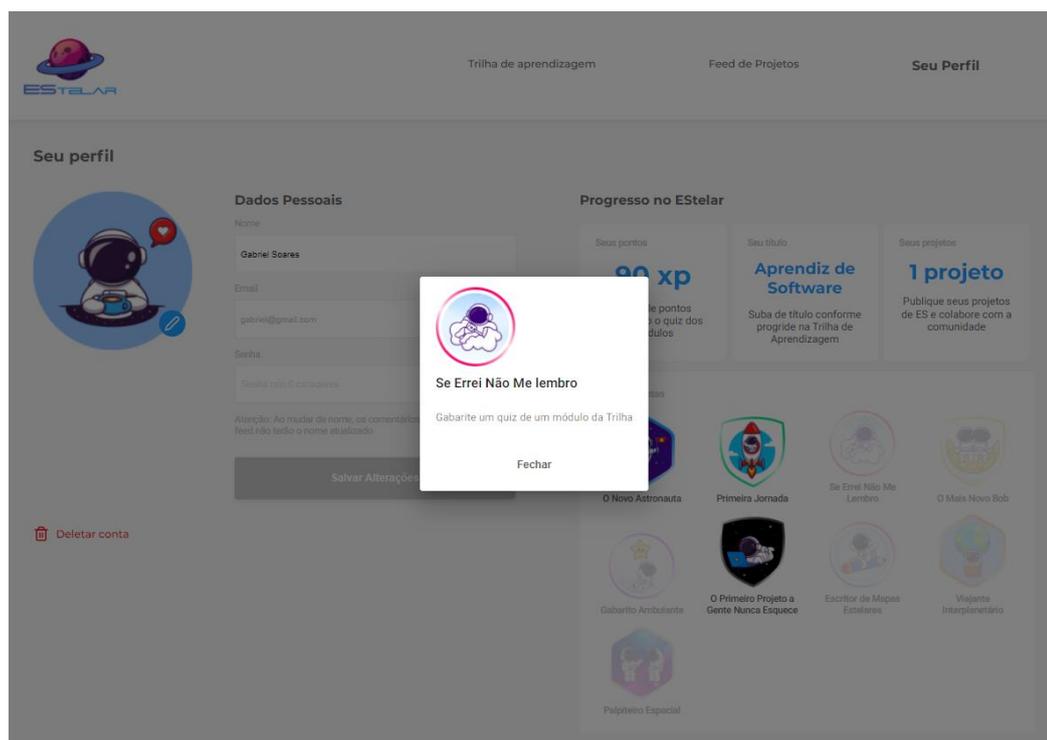


Figura 22 - Modal de descrição do requisito do badge

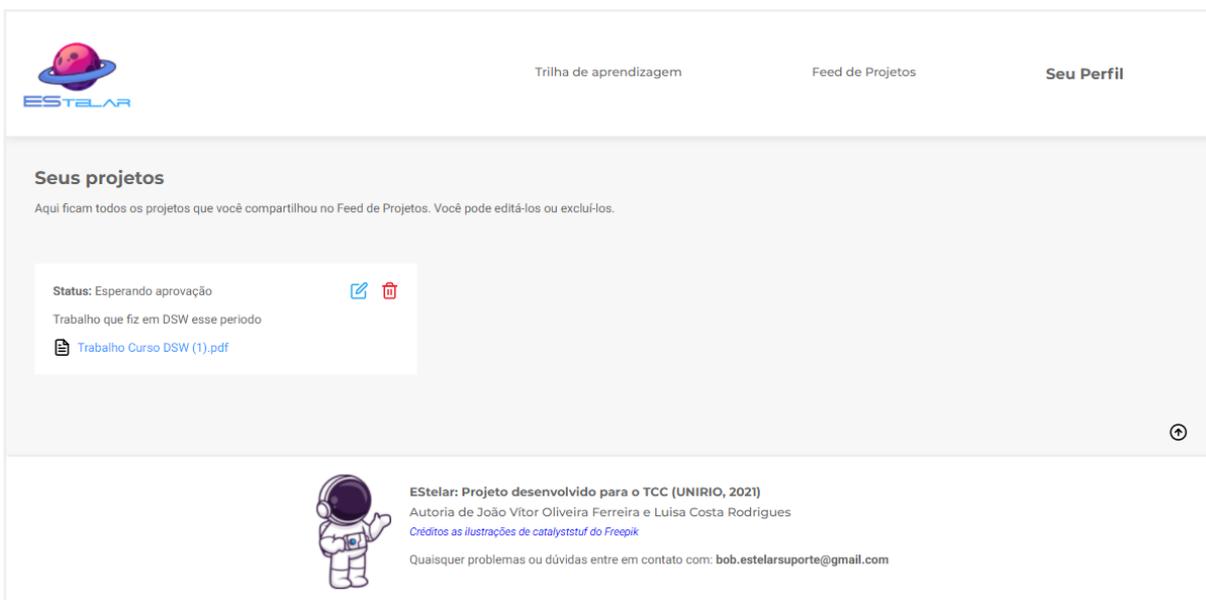


Figura 23 -Página de “seus projetos” com os projetos compartilhados pelo usuário

4.2 Apresentação sistema - Visão Professor

Gabriel navegou por todo o EStelar e pôde aprender mais sobre Engenharia de Software na Trilha de Aprendizagem, bem como colaborar e trocar experiências com os colegas no Feed de Projetos. Porém, o EStelar é um sistema de duas partes: a do aluno e a do professor. Portanto, a partir de agora, será apresentado às telas dos professores, cujo Gabriel não tem acesso por ser aluno. Iremos mostrar a jornada da professora Patrícia com o EStelar, que leciona disciplinas de Engenharia de Software

Ao abrir o sistema, a prof. Patrícia poderá observar que há quatro opções no menu de navegação: a “Trilha de Aprendizagem”, o “Feed de Projetos”, a “Gestão de Credenciais” e o “Seu Perfil”. No caso, o sistema inicia na “Trilha de Aprendizagem”, onde a professora pode visualizar e excluir os resumos disponíveis para cada módulo da trilha, e também o banco de perguntas, dividido por módulo. A professora também pode, nessa mesma tela, inserir novos resumos e criar perguntas (Figura 24).

Ao clicar na opção de “Inserir Resumo”, a professora será direcionada para a página de publicação de resumo. Nela, a professora pode copiar o modelo de resumos utilizado pelo EStelar, caso queira utilizá-lo. E para criar o resumo, deve anexar o documento, descrever o nome do resumo e indicar a qual módulo ele pertence (Figura 25).

Trilha de aprendizagem Feed de Projetos Gestão de credenciais Seu Perfil

Monte a trilha de aprendizagem dos alunos

Conteúdo

Análise de Sistemas

- Resumo Inteiro
- Tópico 1 - Engenharia de Software e Processos de Desenvolvimento
- Tópico 2 - Orientação a Objetos
- Tópico 3 - Requisitos
- Tópico 4 - Regras de Negócio
- Tópico 5 - Casos de uso
- Tópico 6 - Classes
- Tópico 7 - Conceitos na prática (Case Netflix)

Consolidação dos conhecimentos
Nenhum resumo inserido

Gerência de Projetos de Informática
Nenhum resumo inserido

Processo de Software
Nenhum resumo inserido

Programação Modular

- Tópico 1 - Introdução à Programação Modular

Projeto e Construção de Sistemas
Nenhum resumo inserido

Inserir Resumo

Banco de Perguntas

Você pode visualizar o banco de perguntas de cada módulo e criar uma nova pergunta abaixo. Lembre-se que são necessárias 10 perguntas para que o quiz seja liberado aos estudantes.

Modulo 1
Análise de Sistemas

Modulo 2
Projeto e Construção de Sistemas

Modulo 3
Programação Modular

Modulo 4
Processo de Software

Modulo 5
Gerência de Projetos de Informática

Modulo 6
Consolidação dos conhecimentos

Criar pergunta

ESTELAR: Projeto desenvolvido para o TCC (UNIRIO, 2021)
 Autoria de João Vitor Oliveira Ferreira e Luisa Costa Rodrigues
 Créditos as ilustrações de [calabystruf do Freepik](#)
 Quaisquer problemas ou dúvidas entre em contato com: bob.estelarsuporte@gmail.com

Figura 24 -Página de trilha de aprendizagem - Visão professor

Publicar Resumo

Compartilhe um resumo, informando a qual módulo ele pertence e de um nome a ele. Se preferir, você pode utilizar o modelo de resumo do Estelar.

Módulo Resumo

Selecione o módulo do TCC de destino

Selecione o módulo Nenhum módulo selecionado

Nome do resumo

Nome do resumo

Insira o título e qual o resumo pertence

Análise de Sistemas

Enviar

Resumo criado com sucesso!
 Seu Resumo foi publicado com sucesso na seção de engenharia de software escrita

Voltar para a Trilha

ESTELAR: Projeto desenvolvido para o TCC (UNIRIO, 2021)
 Autoria de João Vitor Oliveira Ferreira e Luisa Costa Rodrigues
 Créditos as ilustrações de [calabystruf do Freepik](#)
 Quaisquer problemas ou dúvidas entre em contato com: bob.estelarsuporte@gmail.com

Figura 25 - Página de publicação de resumo

A professora também pode criar uma pergunta ao selecionar essa opção na página da trilha (Figura 24). Ao ser direcionado para a página de criação de pergunta, a professora deve inserir: texto da pergunta, texto das alternativas de A a D, alternativa correta e o módulo a qual ela pertence (Figura 26).

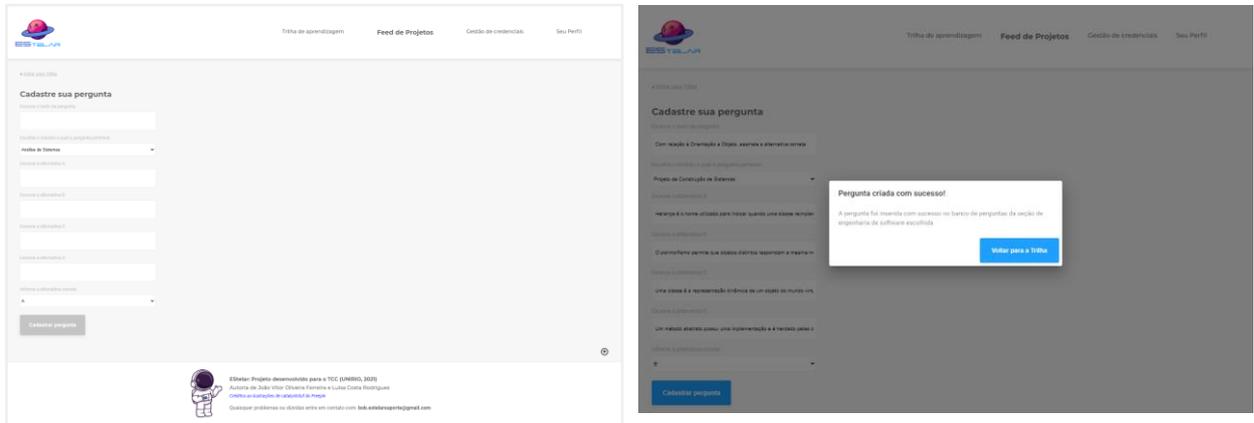


Figura 26 - Página de criação de pergunta

Ao clicar em qualquer módulo da seção “Banco de Perguntas” na página da Trilha (Figura 24), a prof. Patrícia verá todas as perguntas cadastradas naquele módulo, em uma lista não ordenada de questões utilizadas nos quizzes do sistema (Figura 27).



Figura 27 - Página do banco de perguntas de Análise de Sistemas

Clicando no Menu de Navegação no “Feed de Projetos”, a professora terá uma tela similar a do aluno, com o adicional do botão “Aprovar Projetos Pendentes” e a possibilidade de excluir comentários dos projetos. Essa mesma tela é visualizada pelo monitor, que também tem essas

duas funções de moderação. Na tela de projetos pendentes, a professora consegue ver projetos que os alunos enviaram para serem publicados no Feed (Figura 28).

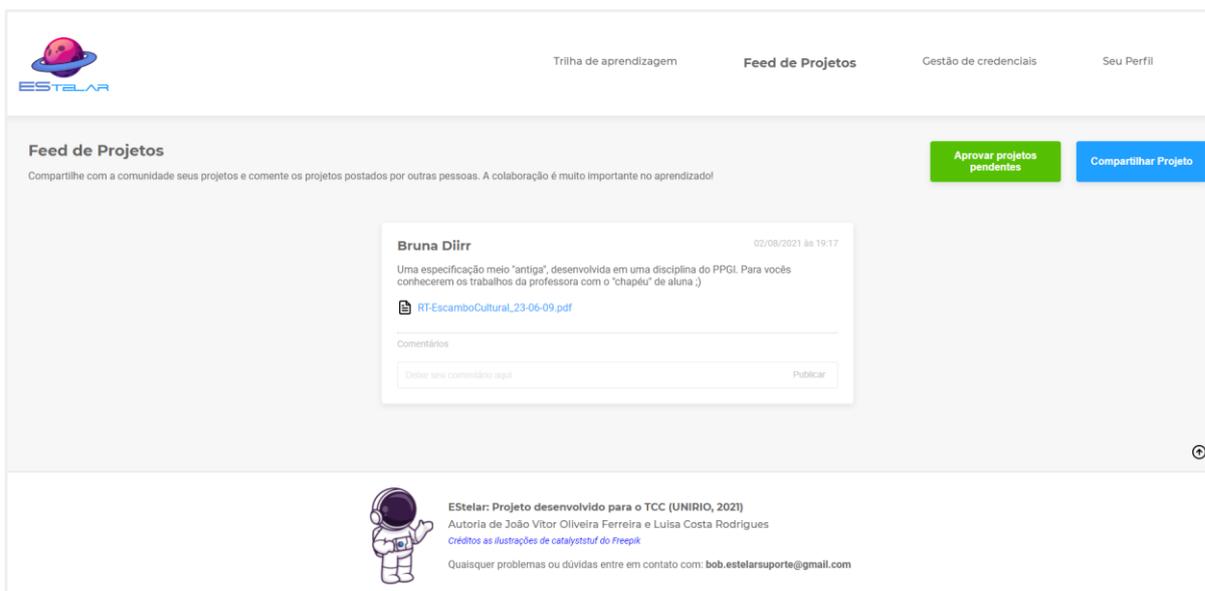


Figura 28 - Página do feed de projetos - Visão professor

Ao clicar nesse botão, o professor visualiza os projetos pendentes, podendo aprová-los ou negá-los. Em caso de negação, ele pode escrever um comentário para o aluno, explicando o motivo do projeto ter sido negado (Figura 29).

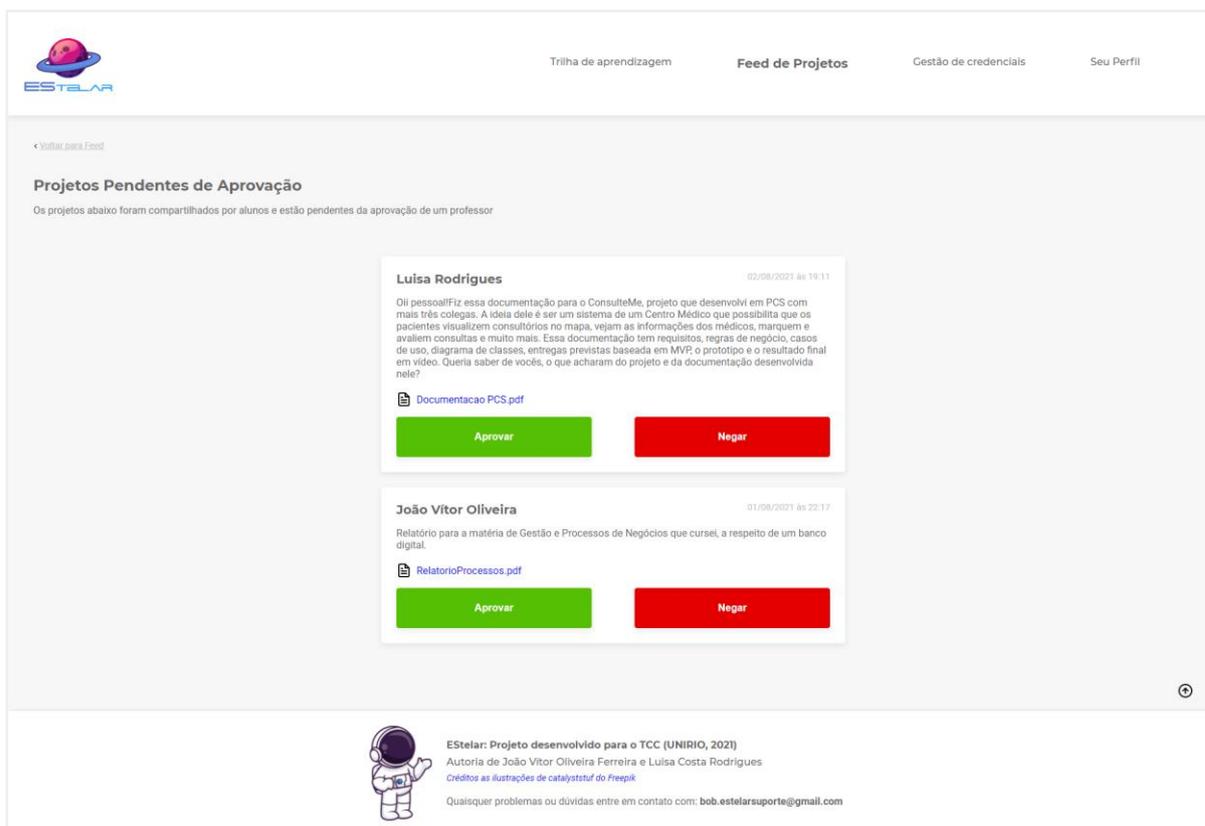
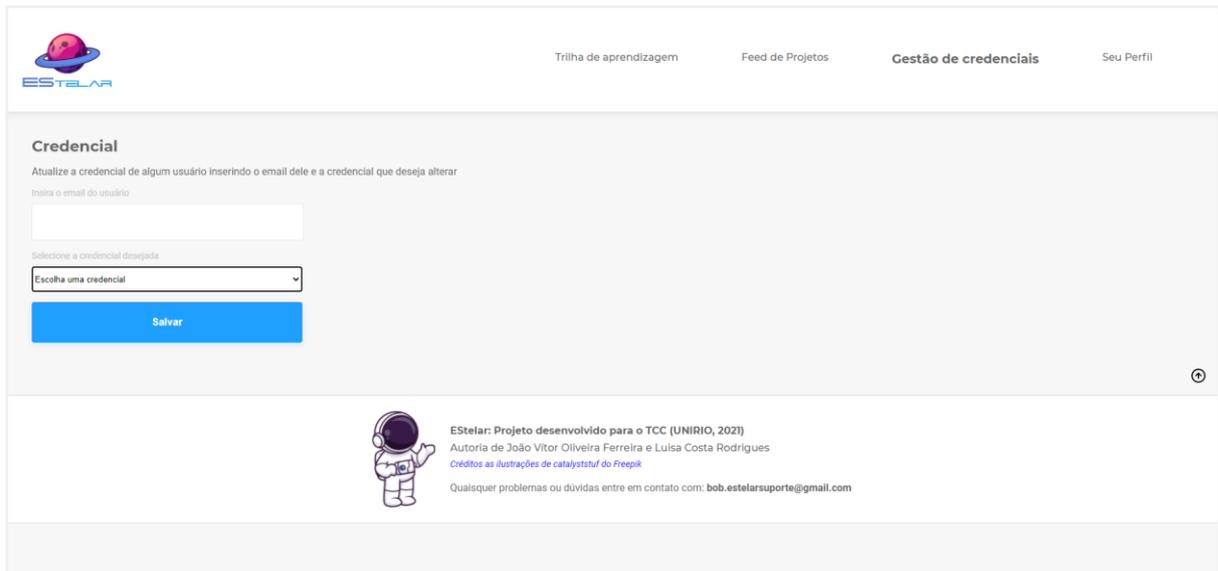


Figura 29 - Página de projetos pendentes de aprovação

A tela de Gestão de Credenciais, acessada a partir do menu de navegação, é onde a professora pode revogar ou fornecer aos alunos, monitores e outros professores diferentes níveis de acesso, conforme a necessidade. Sendo assim, a professora digita o e-mail do usuário cadastrado no sistema, e seleciona a credencial que deseja conferir-lhe (Figura 30).



ESTELAR

Trilha de aprendizagem Feed de Projetos **Gestão de credenciais** Seu Perfil

Credencial

Atualize a credencial de algum usuário inserindo o email dele e a credencial que deseja alterar

Inserir o email do usuário

Selecione a credencial desejada

Escolha uma credencial

Salvar

ESTELAR: Projeto desenvolvido para o TCC (UNIRIO, 2021)
Autoria de João Vitor Oliveira Ferreira e Luisa Costa Rodrigues
Créditos as ilustrações de catalyststud do Freepik
Quaisquer problemas ou dúvidas entre em contato com: bob.estelarsuporte@gmail.com

Figura 30 -Página de gestão de credenciais

Em suma, essas são as principais telas do ESTELAR, que representam o fluxo principal que tanto o aluno, quanto o professor irá percorrer para conhecer o sistema e utilizar as mecânicas de aprendizagem propostas. Esse capítulo finaliza a etapa de desenvolvimento do sistema, e o próximo explica como realizamos o estudo de utilidade e usabilidade percebida.

5 Avaliação do Uso do Sistema

5.1 Preparação e execução do estudo

Para entendermos se o sistema é útil para o contexto abordado, adotamos um formulário estruturado inspirado na metodologia TAM, para observarmos a utilidade e a usabilidade percebida do sistema. Para permitir a avaliação da Trilha de Aprendizagem do EStelar, foi desenvolvido um conteúdo para o primeiro módulo, de Análise de Sistemas (AS). Criamos o chamado “resumão”, com alguns dos tópicos abordados na disciplina de AS do BSI-UNIRIO: Tópico 1- Engenharia de Software e Processos de Desenvolvimento; Tópico 2- Orientação a Objetos; Tópico 3- Requisitos; Tópico 4- Regras de Negócio; Tópico 5- Casos de uso; Tópico 6- Classes; e Tópico 7- Conceitos na prática (Case Netflix). No sistema, foi disponibilizado o resumão inteiro, com todos os tópicos, e separadamente cada tópico, para facilitar a leitura do estudante. Além disso, foram criadas 10 perguntas para formar o quiz do módulo de AS (Anexo 5). Dessa forma, o estudo visa permitir que os estudantes avaliem como funciona a Trilha de Aprendizagem, com base no módulo de Análise de Sistemas, e interagindo no Feed de projetos.

Criamos o formulário, dividindo-o em cinco seções, e o enviamos junto de um convite para os discentes do curso de Sistemas de Informação da UNIRIO (Anexo 6) e para os docentes de Engenharia de Software (Anexo 7), de modo a testar a aplicação. Aqueles que concordassem com a participação na pesquisa, prosseguiram para as perguntas das demais seções, organizadas conforme descrito abaixo.

A segunda seção do formulário conta com uma pergunta inicial sobre o perfil do participante e o contexto que se encaixa. A terceira seção é composta por seis perguntas objetivas relacionadas com a utilidade do software. Algumas perguntas pretendem entender o grau de concordância do participante com a utilidade do EStelar através da escala Likert de 5 pontos, onde o 1 significa “pouco importante” ou “pouco útil” e 5, “muito importante” ou “muito útil”. Também há uma pergunta descritiva sobre como o EStelar ajudou a pessoa a aprender mais de Engenharia de Software. Por fim, uma pergunta objetiva dividida em três alternativas, “ponto negativo”, “indiferente” e “ponto positivo”, para entendermos quais pontos abordados no sistema o participante achou positivo para o aprendizado.

Na quarta seção, abordamos a facilidade de uso do sistema, com duas perguntas objetivas, utilizando a mesma escala Likert mencionada anteriormente, com valores de 1 a 5, onde o 1 significa “pouco” e o 5 “muito”. Possui, também, uma pergunta descritiva, onde buscamos entender o porquê das respostas dadas anteriormente. Por fim, uma pergunta dividida em três alternativas (“ponto negativo”, “indiferente” e “ponto positivo”), para capturar como os aspectos de usabilidade impactaram o aprendizado do participante.

Por fim, na quinta seção, há duas perguntas, sendo uma objetiva e outra descritiva. A objetiva basicamente pede uma avaliação geral, de acordo com a nossa escala, sobre o software EStelar. Já na descritiva, esperamos que o participante indique melhorias, sugestões, bugs e erros encontrados.

Existe certa diferença entre os formulários enviados para os professores de Engenharia de Software e os alunos do curso. No formulário dos alunos, buscamos entender melhor o perfil do mesmo, bem como sua percepção em relação ao EStelar. Já no formulário dos professores, buscamos entender a opinião dos professores sobre a possibilidade de aplicação do sistema nas suas disciplinas. O formulário dos estudantes ficou disponível no link <https://forms.gle/xK498hsYaiBY93PD6> e dos professores no link <https://forms.gle/kaaSb21vmPsQ63wR7>. Os dois públicos puderam utilizar o EStelar e responder o questionário no período de 09/08/2021 a 23/08/2021.

5.2 Análise de resultados

Esse tópico é dividido em duas partes: os resultados da pesquisa realizada com os estudantes do BSI-UNIRIO e os resultados da pesquisa realizada com os professores de Engenharia de Software do BSI-UNIRIO. Em cada parte, os resultados são apresentados conforme a organização da pesquisa: dados do perfil, utilidade percebida, usabilidade percebida e conclusão.

I. Avaliação dos estudantes

O estudo foi enviado para todos os alunos do BSI-UNIRIO sendo obtidas 24 respostas em um período de 2 semanas. A maioria dos alunos participantes se encontram acima do 6º período, sendo 11 do 7º período, 7 do 8º período e 1 estudante para cada outro período (2º, 4º, 5º, 6º, 9º e 10º) (Figura 31).

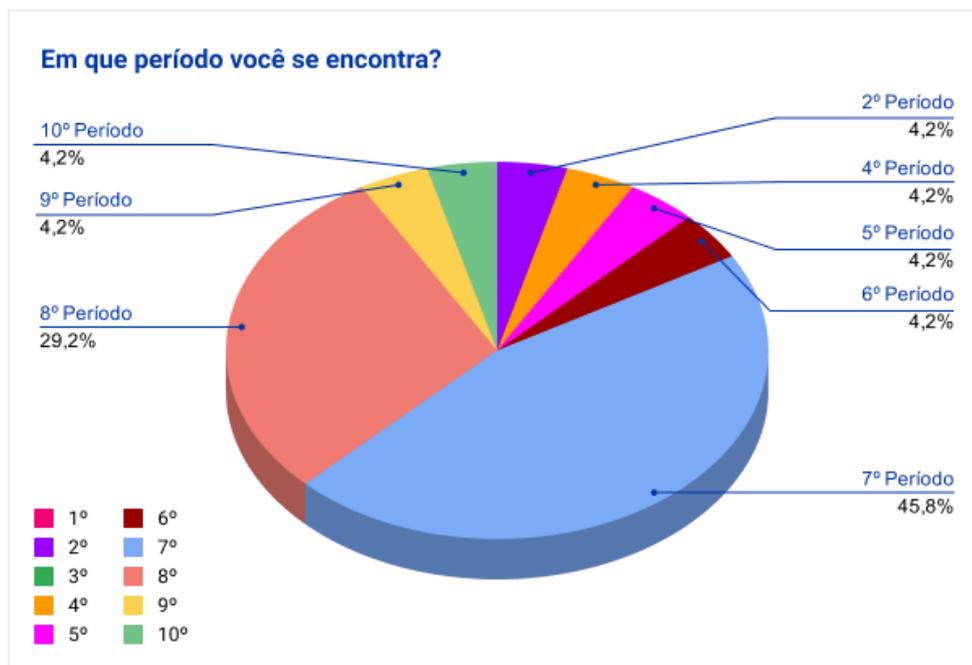


Figura 31 - Período em que o aluno se encontra

Quase todos os participantes já haviam cursado a disciplina de Análise de Sistemas (23 alunos) e 20 alunos haviam cursado a disciplina de Projeto e Construção de Sistemas também. Porém, apenas 8 estudantes já cursaram alguma optativa da área de ES (Figura 32).

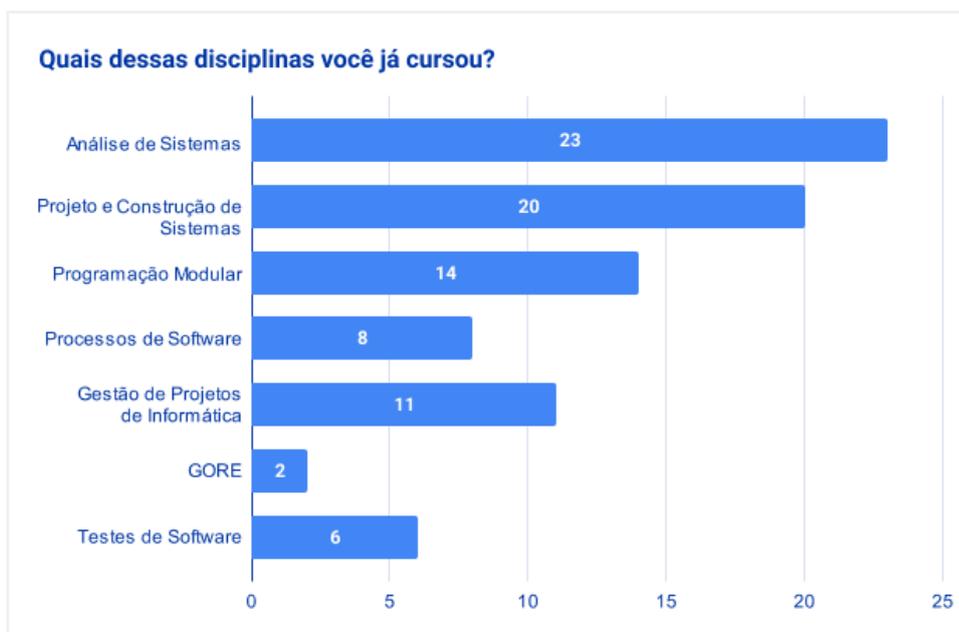


Figura 32 - Disciplinas de ES já cursadas pelo aluno

Dos participantes, 11 estudantes estagiam ou trabalham com Engenharia de Software, e apenas 2 fazem trabalhos extras na área (Figura 33).

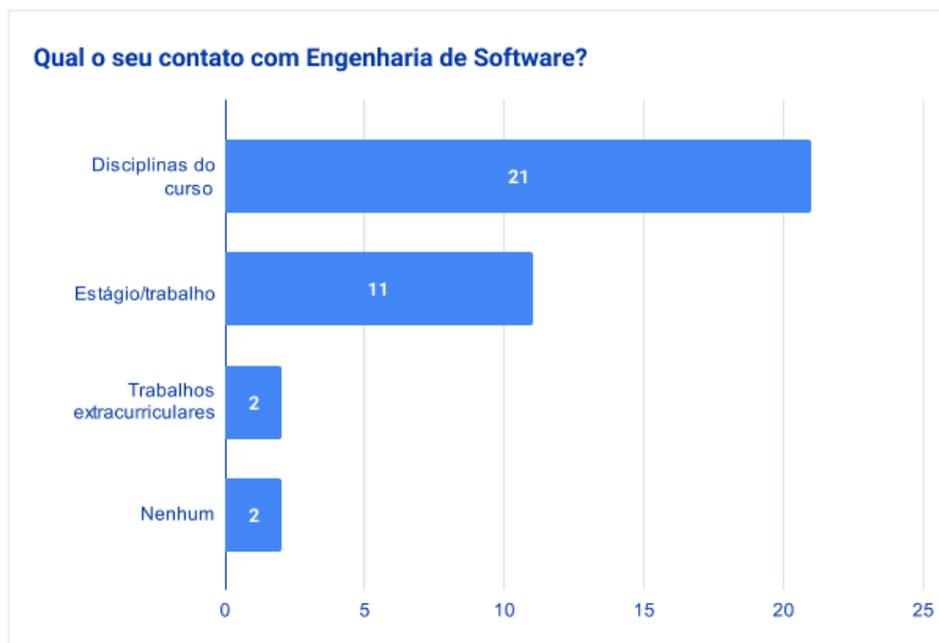


Figura 33 - Contato dos alunos com Engenharia de Software

O quiz e os resumos foram considerados, pela maioria dos participantes, como relevantes para o aprendizado, dado que 21 consideraram um ponto positivo (avaliações 4 e 5). Mesmo que o feed tenha sido considerado positivo por 19 participantes, ele apresentou um resultado menor e com alguns alunos considerando-o indiferente ou negativo. De modo geral, 23 alunos relataram que o sistema ajudou a compreender conceitos de ES e 21 acham uma ferramenta útil para apoiar o ensino de ES (Figura 34).

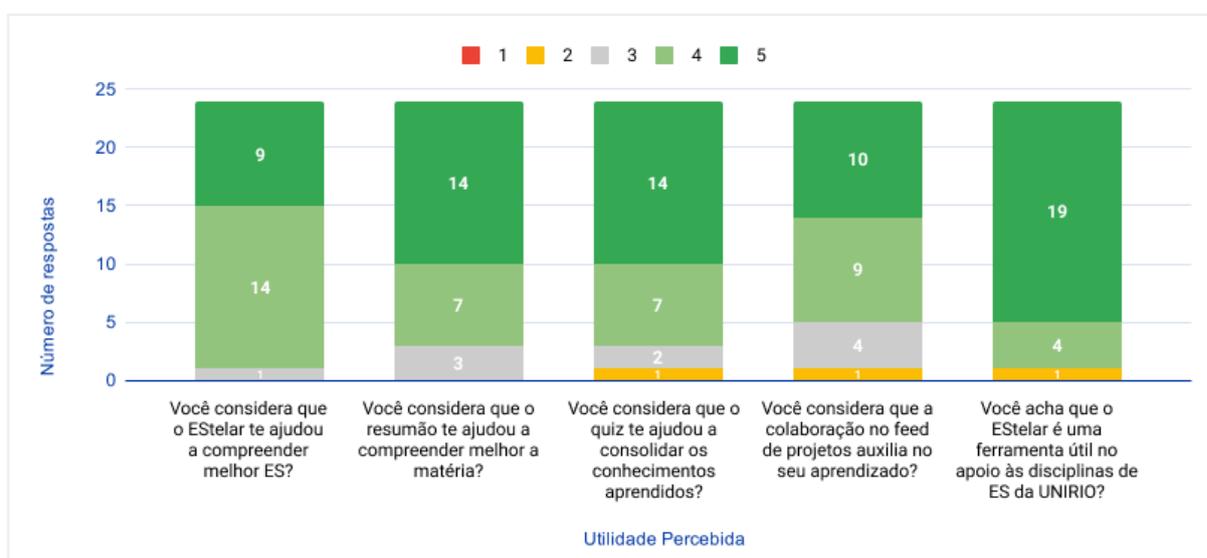


Figura 34 - Utilidade percebida pelo aluno sobre o ESTelar

Analisando a avaliação de todos os elementos de aprendizagem contidos no EStelar, o quiz se mostrou com melhores resultados na visão dos estudantes, tendo 22 respostas positivas e nenhuma negativa. A colaboração no feed e interação entre alunos e professores foram as avaliações mais baixas, tendo 16 respostas positivas (Figura 35).

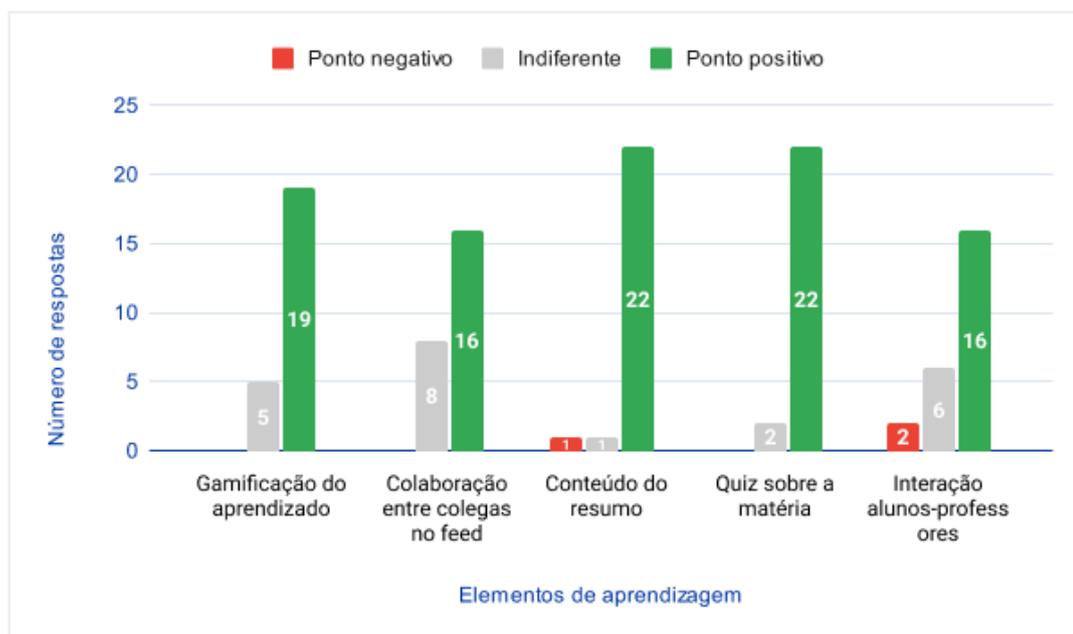


Figura 35 - Avaliação de cada elemento de aprendizagem pelo aluno

Alguns dos comentários deixados pelos estudantes, que reforçaram a utilidade do EStelar como ferramenta de aprendizagem e revisão de conteúdo, podem ser observados abaixo:

- *“Ajudou a lembrar e a consolidar os conceitos aprendidos na sala de aula”*
- Estudantes 4, 5, 6, 10, 12 e 23
- *“Ver um projeto de ES completo no Feed foi uma ótima oportunidade”* - Estudante 14
- *“Acredito que a gamificação auxiliie na maior absorção dos conhecimentos”*
- Estudante 21
- *“É bem prático para usar como fonte constante de consulta”* - Estudante 24
- *“Os resumos topificados ajudam a consultar assuntos específicos”* - Estudante 13

A avaliação de usabilidade percebida foi bem positiva, não tendo nenhuma resposta negativa em relação à interatividade da navegação pelo sistema e a boa usabilidade dele (Figura 36).

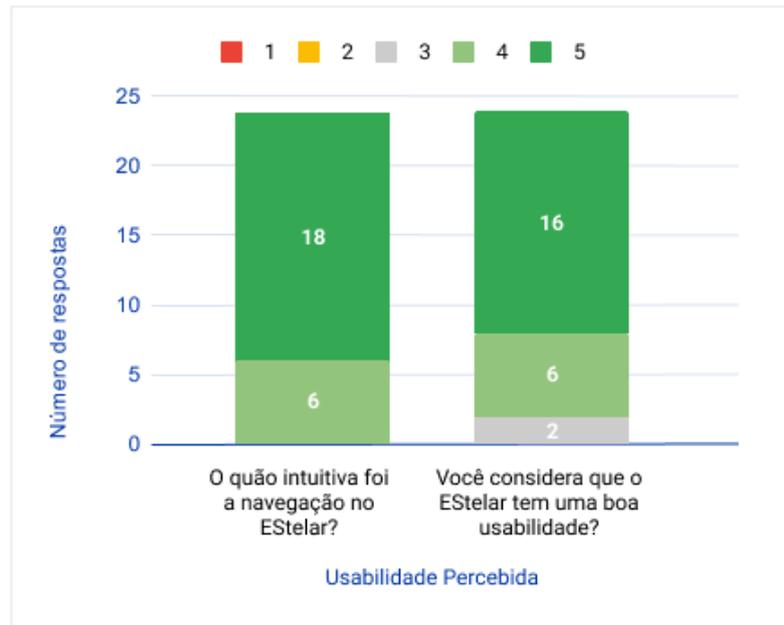


Figura 36 - Usabilidade percebida no EStelar pelo aluno

Analisando como a usabilidade influenciou na experiência de aprendizagem, na sua maioria, a opinião dos participantes foi positiva, indicando a usabilidade, interface, visual e experiência como pontos positivos no processo de aprendizagem. Alguns participantes consideraram que esse ponto foi indiferente para o aprendizado (Figura 37).

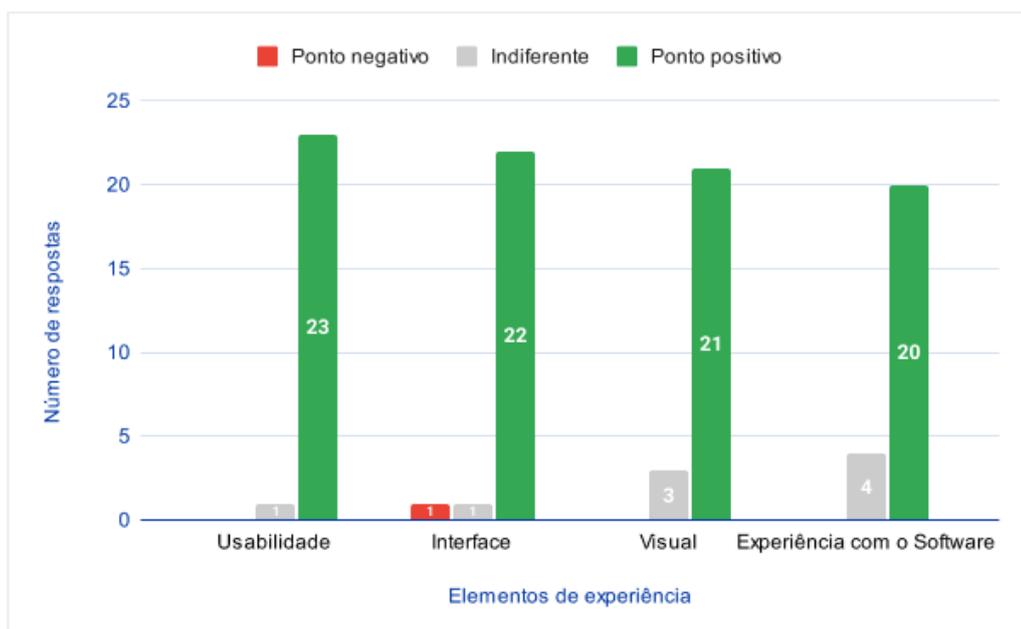


Figura 37 - Avaliação dos elementos de experiência pelo aluno

Os participantes elogiaram a usabilidade do sistema e intuitividade da navegação, como observado abaixo:

- “ES segue uma linha de aprendizado e o sistema nos guia perfeitamente por essa linha.

Em nenhum momento eu me senti perdido ou sem saber o que fazer utilizando o site” - Estudante 1

- *“O site é bem limpo, e funciona bem quando acessado no celular” - Estudante 8*
- *“Gostei bastante da interface e acredito que ela é intuitiva o suficiente para até uma pessoa com pouco experiência com PC saber se virar com tranquilidade” - Estudante 12*
- *“O sistema tem uma identidade visual muito legal, que conversa muito com a ideia da jornada do conhecimento” - Estudante 13*
- *“Achei que a ferramenta tem uma interface muito intuitiva e fácil de usar. Deixando que os usuários se preocupem com o que é realmente importante, o aprendizado” - Estudante 17*

De modo geral, a avaliação do software foi bastante positiva, de forma que 23 participantes consideraram o sistema bom, com 18 participantes atribuindo nota 5 e outros 5 atribuindo nota 4. Portanto, 95% dos participantes consideraram o sistema útil para o aprendizado e apontaram a gamificação, resumo e quiz como os pontos mais positivos no sistema. Além disso, foi considerado que o EStelar tem uma boa usabilidade e facilidade de navegação (Figura 38).

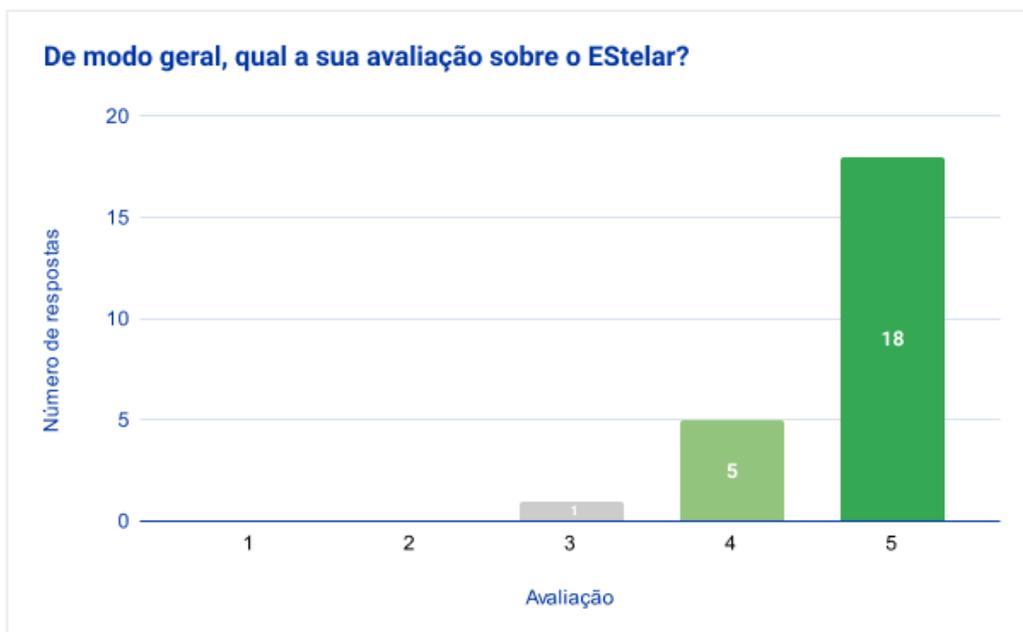


Figura 38 - Avaliação geral do EStelar pelo aluno

Os alunos deixaram algumas sugestões interessantes de melhoria no quiz e ajustes pontuais em outras partes, listadas abaixo:

- *“No quiz, as perguntas eram textos muito grandes, tornando a leitura maçante”* - Estudante 3
- *“Tela de login e cadastro são parecidas, então fiquei na dúvida se estava na página correta”* - Estudante 23
- *“Os elementos clicáveis poderiam ter um melhor feedback visual ao passar o mouse (hover), do que apenas mudar o cursor”* - Estudante 20
- *“Perguntas com itens poderiam ser quebradas para facilitar a visualização”* - Estudante 18
- *“Acho que podia salvar o histórico do quiz para quem queira parar no meio e depois continuar de onde parou”* - Estudantes 7 e 12
- *“Modo noturno (dark mode) seria interessante”* - Estudante 9
- *“Fiquei com dúvidas sobre o número de acertos necessários para passar pro próximo módulo.”* - Estudantes 12 e 20
- *“Não ficou claro a quantidade de perguntas total do quiz, e o feedback em que pergunta estou e quantas ainda faltam”* - Estudante 13
- *“Sugeriria a alteração da nomenclatura da aba "Feed de Projetos" e "Seus projetos", visto que no mesmo se pode compartilhar mais que projetos, como, por exemplo, materiais relacionados a disciplinas e afins.”* - Estudante 21
- *“Mais interações com a mascote astronauta do EStelar!”* - Estudante 11

II. Avaliação dos professores

A pesquisa foi enviada para todos os 6 professores da área de Engenharia de Software do BSI-UNIRIO. Todos os professores responderam à pesquisa.

Considerando as notas 4 e 5 como positivas e 1 e 2 como negativas, a maioria dos professores considerou o sistema como útil para o aprendizado (Figura 39).

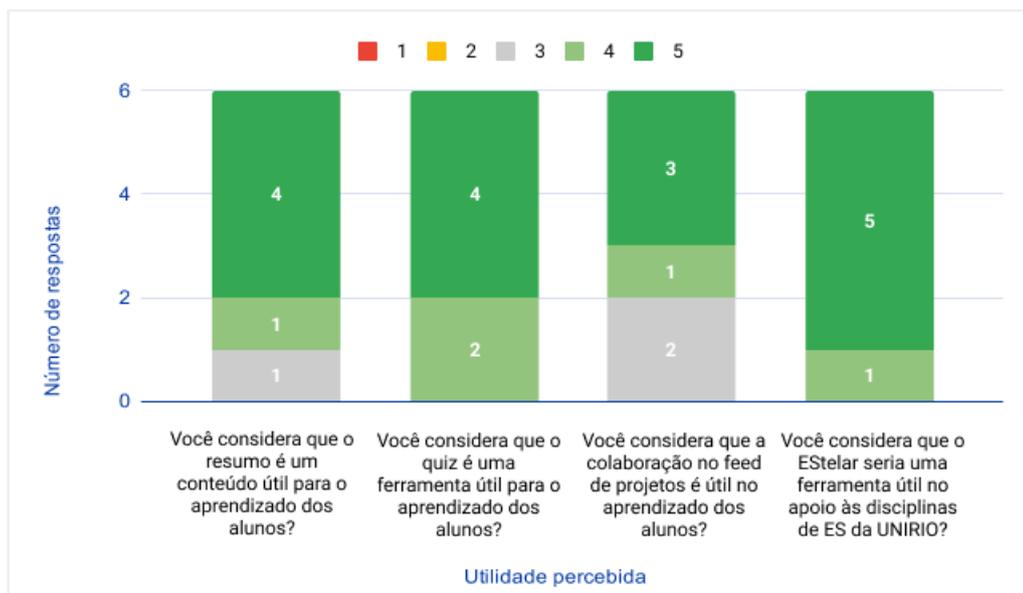


Figura 39 - Utilidade percebida sobre o EStelar pelo professor

Ao detalharmos quais elementos de aprendizagem os professores consideraram mais relevantes, o resultado revelou o quiz como o mais relevante por todos os professores. Os elementos de gamificação, resumo e interação alunos-professores foram considerados também positivos pela maioria dos professores. Porém, o elemento de colaboração no feed de projetos teve 3 respostas positivas e 3 indiferentes, se mostrando o elemento menor avaliado como relevante para o aprendizado (Figura 40).

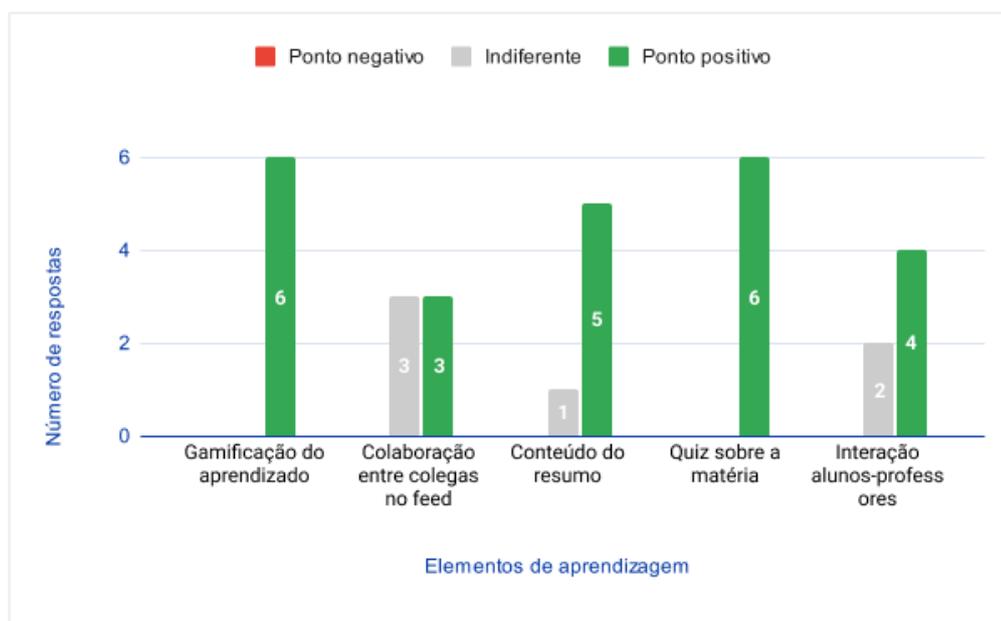


Figura 40 - Avaliação dos elementos de aprendizagem pelo professor

Os professores levantaram suposições sobre a aplicabilidade desse modelo de ferramenta a matérias com maior dificuldade de sintetização de conteúdo, além da utilização na

disciplina de apenas alguns elementos de aprendizagem propostos no sistema. Os comentários foram listados abaixo:

- *“Mais uma fonte de informação bem estruturada e com recursos para testes de conhecimento”* - Professor 6
- *“Utilizaria principalmente pela parte de Quis”* - Professor 3
- *“Precisaria ajustar a forma com a disciplina é dada atualmente para ser beneficiado pelo uso do EStelar”* - Professor 5
- *“Não tenho certeza se em algumas disciplinas ou tópicos de disciplinas o resumo seria realmente útil. Imagino que ou o resumo ficaria muito grande (e nem poderia ser chamado de resumo) ou não seria tão útil justamente pela falta de detalhes relevantes. Confesso que seria um desafio extra elaborar esse resumo em algumas situações.”* - Professor 4
- *“O resumo apresentado na disciplina de AS está muito completo e eu não tenho nada equivalente para a disciplina de GPI. O uso do quiz é interessante, mas eu acredito que ele será "puxado" pela existência dos resumos, ou seja, não acredito que os alunos virão fazer o quiz sem eles terem outra motivação (no caso, os resumos).”* - Professor 1

Ao avaliarmos a usabilidade do sistema, o resultado foi bastante positivo, com 83% dos professores considerando o EStelar intuitivo e com boa usabilidade (Figura 41).

Além disso, o visual foi o elemento avaliado por todos os professores como um ponto positivo. A usabilidade, interface e experiência também foram avaliadas como ponto positivo por 83% dos professores (Figura 42).

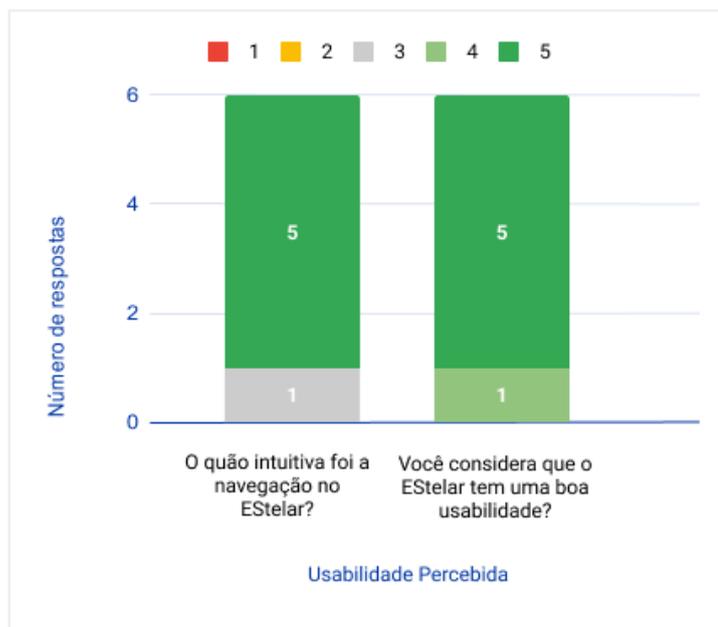


Figura 41 - Usabilidade percebida pelos professores do EStelar

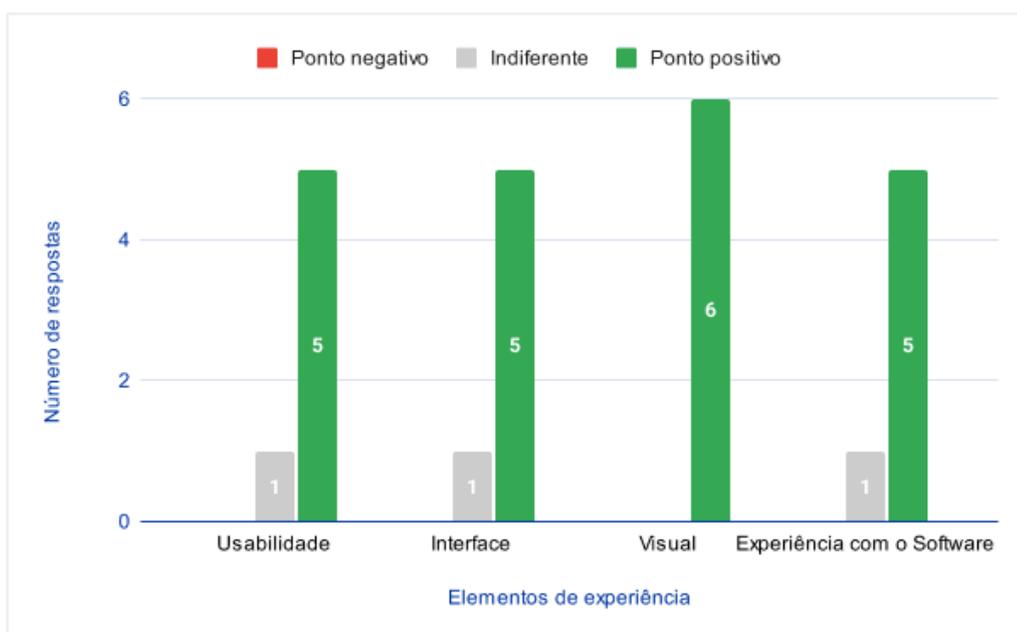


Figura 42 - Avaliação dos elementos de experiência pelos professores

No quesito usabilidade e experiência, nenhum professor teve problemas e houve elogios à interface e facilidade dela, como listado abaixo:

- *“É muito fácil navegar pela ferramenta. Gostei da interface simples e do bom uso das cores.”* - Professor 1
- *“Fui apertando e rapidamente alcançando os conteúdos. Acredito que a usabilidade não é um problema no EStelar.”* - Professor 6
- *“Não tive problemas em perceber as funcionalidades disponibilizadas e como usá-la”*

- Professor 4

De modo geral, o EStelar foi considerado positivo por todos os professores, tendo quatro avaliações nota 5 e duas avaliações nota 4 (Figura 43). Eles se mostraram abertos à possibilidade de utilização do EStelar como ferramenta de apoio às disciplinas de ES, onde 83% dos professores relataram que talvez aplicassem o sistema nas suas disciplinas e 16% declararam que utilizariam o sistema (Figura 44).

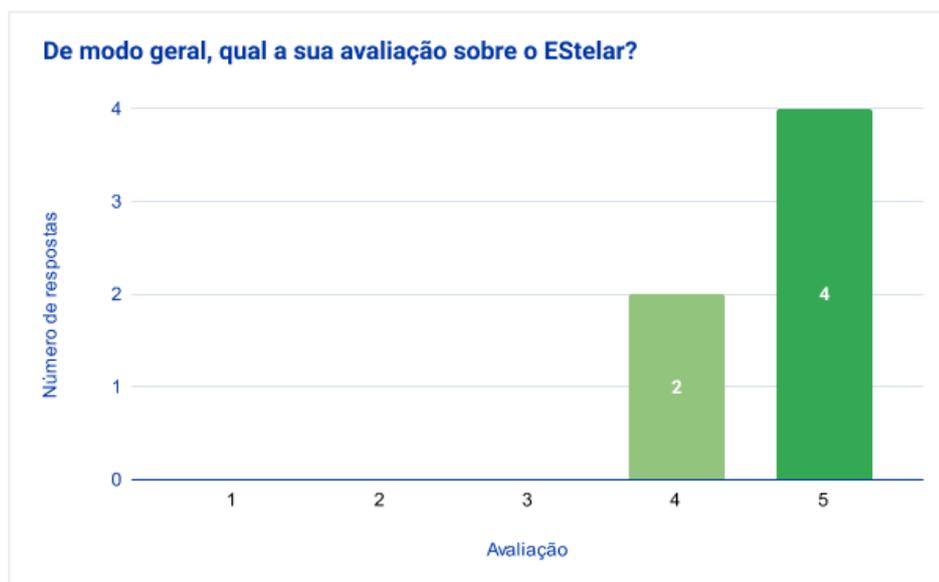


Figura 43 - Avaliação geral do EStelar pelos professores



Figura 44 - Opinião dos professores se implementariam o EStelar na sua disciplina

Os professores deixaram algumas sugestões para aumentar os conteúdos da trilha, guiar o estudante e melhorar a elaboração de questões do quiz, como listado abaixo:

- *“Se possível, deixem mais claro qual é o papel do compartilhamento de projetos.”* - Professor 1
- *“Seria interessante ter questões de verdadeiro/falso.”* - Professor 3
- *“Quando fiz o curso da Cisco, os módulos iam sendo apresentados por páginas, permitindo o avanço, mas também mantendo a circularidade entre conceitos. Difícil, mas possível.”* - Professor 6
- *“Permitir perfis de acesso para professores, monitores de pós-graduação (estágio docência), monitores de graduação e alunos, de modo que monitores possam ajudar na confecção de material (resumos, quizzes, dúvidas online, acompanhamento de projetos)”* - Professor 2
- *“Uma sugestão seria guiar o usuário diretamente para onde ele deveria ir, no estágio e papel em que se encontra.”* - Professor 2
- *“Creio que poderia ser interessante os alunos contribuírem com as trilhas e quizzes (talvez com revisão e aprovação dos professores).”* - Professor 3

5.3 Discussão dos resultados

De modo geral, a avaliação do EStelar foi positiva tanto na pesquisa junto aos professores quanto junto aos alunos. O sistema teve avaliações positivas em todos os questionamentos de utilidade e usabilidade percebida. Nos próximos parágrafos, nos aprofundaremos nos resultados de cada parte do estudo.

Os elementos de usabilidade foram um aspecto positivo do sistema, tanto pelos alunos quanto pelos professores. De forma geral, a simplicidade, acompanhada de conceitos intuitivos, apresentados pelo sistema levaram aos usuários uma navegação fluida e sem muitas complicações. A respeito dos elementos de experiência, tivemos resultados, no geral, positivos, onde a usabilidade, o visual e a experiência com o software possuem majoritariamente resultados positivos.

Em relação à utilidade percebida pelos participantes, o resultado geral foi positivo, onde a maioria dos alunos e professores consideraram o EStelar uma ferramenta útil no aprendizado. Os maiores pontos positivos foram o resumo, o quiz e a gamificação, que representam a parte do sistema projetada para aprendizagem ativa e individual do aluno. Contudo, a outra parte do sistema, composta pelo Feed de Projetos, teve um resultado positivo, porém com menos engajamento: apenas um aluno comentou no feed e nenhum compartilhou nenhum projeto.

Argumenta-se que o baixo engajamento se deu pelo fato da utilização do sistema não ter sido mediada por um professor durante uma disciplina. Como foi ressaltado no Capítulo 2, de fundamentação teórica, é de suma importância a mediação do professor no processo de engajamento e colaboração dos estudantes com a plataforma. Dessa forma, o estudo, por ter sido aplicado individualmente para cada estudante e professor, não pôde verificar totalmente a solução. De todo modo, houve bons *feedbacks* sobre a utilidade do feed e o interesse por ele ser aplicado no ensino.

Como dito anteriormente, foi utilizado no estudo o módulo de Análise de Sistemas para entender a utilidade da Trilha de Aprendizagem. Porém, 23 dos 24 participantes já haviam cursado essa disciplina na faculdade, portanto, a trilha não serviu de apoio ao ensino, mas sim uma ferramenta de estudo e consulta. Muitos dos participantes ressaltaram essa utilidade na ferramenta: o EStelar ser uma boa plataforma de consulta de conteúdos de Engenharia de Software que os estudantes possam fazer uso conforme vão avançando no curso e se esquecendo dos conceitos anteriormente estudados. Portanto, o estudo comprovou a utilidade da plataforma para revisão e consolidação dos conhecimentos de ES.

Entendendo melhor o perfil dos estudantes, apenas 33% dos participantes fizeram alguma optativa de ES e apenas 8% fizeram trabalhos extracurriculares na área. Esse perfil nos ajuda a entender melhor que a maioria dos estudantes não tem contato próximo com Engenharia de Software e, mesmo assim, tiveram bons *feedbacks* sobre o sistema. Quando o estudante se cadastra no EStelar, o Bob pergunta sobre suas expectativas com o sistema e qual a sua relação com ES. Assim, foram mapeadas essas respostas e cruzadas com os *feedbacks* do estudo para entender o que o estudante pensava antes e depois da utilização do sistema (Tabela 4).

Essa amostra demonstrada na tabela, reforça o perfil analisado anteriormente. Grande parte dos participantes tem dificuldade com a área, porém sabem da sua importância e estão interessados em uma forma de aprender mais sobre a matéria. Os *feedbacks* mostraram que o EStelar ajudou esses participantes a aprenderem com uma interface leve e elementos dinâmicos. Foi verificado que 30% dos participantes concluíram o primeiro módulo da Trilha de Aprendizagem, o módulo de Análise de Sistemas. Esse resultado, apesar de não ser tão expressivo, reforça a importância dos professores como gestores do conhecimento e engajadores nesse processo de aprendizagem.

Tabela 4 - Expectativas e relação com ES antes do uso e avaliação depois do uso do EStelar

Expectativas e relação antes do EStelar	Avaliação de Aprendizagem no EStelar	Comentário
<i>“Tenho interesse no tema, mas pouco conhecimento.”</i>	5	<i>“O resumo é bem explicativo e contempla as principais partes do conteúdo. É ideal para ser utilizado em revisões ou quando precisa revisar algum ponto que esqueceu. A separação em tópicos é interessante, pois permite acessar diretamente o conteúdo de interesse, sem precisar visitar todo o conteúdo toda vez que surgir uma dúvida. O quiz é uma boa maneira de consolidar o conhecimento e o feedback do resultado também é muito legal.”</i>
<i>“Gosto do assunto embora ache um pouco difícil. Espero que me ajude a entender melhor sobre Engenharia de Software”</i>	5	<i>“Alguns assuntos relacionados à Engenharia de Software são um pouco complicados de entender, o que gera certa tensão no aluno. A interface do sistema é muito amigável, quebra essa tensão e dá vontade de aprender. Gostei muito da ideia do resumo”</i>
<i>“Trabalho e gosto da área, porém tenho algumas dificuldades principalmente nos conceitos mais voltados para arquitetura”</i>	4	<i>“Como eu já fiz algumas matérias presentes no módulo há bastante tempo, como Análise de Sistemas por exemplo, o EStelar foi muito bom para eu lembrar alguns conceitos que percebi que não lembrava totalmente</i>
<i>“Acho importante, porém não gosto muito.”</i>	4	<i>“Ajudou a fixar os conhecimentos das disciplinas.”</i>

Analisando um pouco mais os resultados da pesquisa com os docentes de Engenharia de Software, podemos perceber que a avaliação foi bem parecida com a dos estudantes. A usabilidade foi positiva no geral, e nenhum professor teve problema na utilização do sistema. Quanto à aprendizagem, os resumos, quiz e gamificação também foram os mais bem avaliados e o feed foi o mais controverso, onde 50% dos professores acredita ser um ponto positivo e 50% ser indiferente ao aprendizado. Conjecturamos que esse resultado, tanto dos professores quanto dos alunos, vem do fato de que a colaboração é uma metodologia que necessita de uma reestruturação do modelo de ensino atual. É necessária uma mudança brusca, passar de aulas expositivas, com os alunos como espectadores, para um ensino colaborativo e ativo, de troca

de experiências e conhecimentos. Outro ponto a se destacar é que alguns professores apontaram que pode ser difícil a elaboração de resumos completos sobre a disciplina, tanto por eles não terem esse material compilado, como também pela dificuldade de criar resumos para matérias mais práticas, como Desenvolvimento e Testes de Software. Um dos professores participantes sugeriu uma solução que poderia ajudar nesse problema: permitir que monitores de graduação, monitores de pós-graduação e os próprios alunos pudessem sugerir resumos para serem inseridos na trilha, sujeito a aprovação de algum professor. Essa é uma sugestão interessante, que mitigaria o trabalho do docente de criar um resumo para cada módulo.

Por fim, foram identificados alguns pontos negativos que podem ser melhorados em trabalhos futuros para melhorar a experiência do aprendizado, como:

- O progresso no quiz não é gravado, o que impossibilita o estudante sair no quiz e continuar depois;
- Blocos de perguntas muito grandes, tornando maçante a leitura;
- O número de questões no quiz não é apresentado
- Não é possível o professor incluir uma pergunta de verdadeiro ou falso, por exemplo, pois é obrigatório colocar quatro alternativas.

De modo geral, o resultado do EStelar foi positivo, demonstrando ter utilidade para ser aplicado como ferramenta de apoio ao ensino de Engenharia de Software. Porém, ainda é necessário um estudo aplicado a uma disciplina de ES durante um período com o professor como facilitador. Dessa forma, no próximo capítulo será abordado as contribuições e limitações do trabalho, bem como trabalhos futuros que podem ser explorados para evoluir o sistema.

6 Conclusão

6.1 Contribuições da pesquisa

O trabalho propôs o sistema EStelar como ferramenta de apoio ao ensino de Engenharia de Software, utilizando a gamificação e colaboração para promover a aprendizagem ativa dos alunos e torná-los protagonistas do seu processo de aprendizagem. Com o estudo realizado percebemos que através da trilha de aprendizagem conseguimos consolidar os conhecimentos adquiridos em sala de aula e servir de conteúdo de revisão e, através do feed de projetos, o processo de colaboração entre os alunos e professores mostrou-se promissor para a criação de um repositório de projetos compartilhados para consulta e estudo.

Ao analisar o mercado de trabalho na área de Engenharia de Software, percebemos um déficit de profissionais qualificados, mesmo com a grande demanda por esses profissionais. Alguns motivos para essa má preparação podem ser especulados, como a falta de formação de muitos profissionais, a dificuldade de entendimento da área, o pouco engajamento dos estudantes na graduação e o modelo de ensino pouco atrativo aos alunos. Levando isso em consideração, foi proposto um sistema com uma Trilha de Aprendizagem de ES, que permite que os alunos possam ler os resumos disponibilizados de cada módulo e realizar um quiz para consolidar seus conhecimentos. Além disso, possibilitando que alunos e professores troquem experiências de projetos de ES e discutam melhorias para eles. Essas duas propostas estão embasadas, no EStelar, por mecânicas de gamificação que incentivam os alunos a continuarem a aprender e a utilizar o sistema. Mecânicas como o sistema de pontuação, conquistas, títulos, *feedback* e narrativa, que em nenhum momento estimula a competição entre alunos, atitude que pode ser nociva ao aprendizado e ao psicológico dos estudantes, pois as pontuações são privadas ao próprio usuário.

Durante o desenvolvimento do EStelar, participamos no I Workshop de Acompanhamento de Trabalhos Científicos (WATC), o que resultou em um artigo publicado nos Anais da VII Escola Regional de Sistemas de Informação do Rio de Janeiro [Ferreira et al. 2021]. Este artigo foi premiado como melhor trabalho de graduação da trilha do WATC.

Finalizado o desenvolvimento, o software foi validado através de um estudo com os discentes e docentes da área de Engenharia de Software do BSI-UNIRIO. Após uma análise de resultados, percebeu-se que a avaliação tanto dos discentes quanto dos docentes foi positiva, e se mostraram abertos a utilizarem o EStelar como ferramenta de apoio ao ensino de ES.

6.2 Limitações

Apesar dos benefícios obtidos com o uso do EStelar, é importante identificar algumas limitações do trabalho. Uma limitação de avaliação do projeto foi o fato do software não ter sido testado em uma turma de Engenharia de Software durante todo o período. Apesar de o interesse e utilidade do sistema terem sido avaliados no estudo de 2 semanas realizado, o estudo com o professor estimulando o uso durante uma disciplina é necessário para avaliar totalmente o sistema no ambiente de ensino.

Outro ponto importante é que o sistema utiliza o Google Cloud Platform (GCP), mais especificamente o Google Firebase, como banco de dados e hospedagem, na versão gratuita, portanto, há um limite de dados que podem ser armazenados e consultas que podem ser feitas. É necessário para a escalabilidade do sistema, ou seja, para poder ser utilizado por diferentes turmas, que seja pago um plano com maior limite no GCP ou ser migrado para outro banco de dados não relacional.

6.3 Trabalhos futuros

Como trabalhos futuros, existem diversas pequenas correções a serem feitas, relacionadas, principalmente, ao desempenho da aplicação e usabilidade, que, em geral, trariam mais conforto para o usuário e mais segurança para o sistema. Para isso, mapeamos as correções que atualmente vemos como necessárias para o sistema, sendo elas descritas a seguir:

- Em algumas páginas do sistema, ao atualizá-la o sistema perde referência e retorna a página 404. Essa correção já foi mapeada e se dá devido à perda de referencial das propriedades passadas entre o sistema. Nesse caso uma reestruturação do sistema de persistência de estado é necessária e, para isso, seria preciso refazer as conexões atuais com o sistema de hospedagem atual;
- Infraestruturalmente, o sistema não possui uma estrutura relacionada a persistência do estado e de dados correndo pela aplicação. Para corrigir tal problema, precisamos utilizar uma aplicação de servidor, validando as requisições feitas pela aplicação,

utilizando tokens de segurança. Nesse caso, utilizar frameworks para garantir a manipulação de objetos mais assertivamente, isto é, para o sistema garantir que está recebendo o objeto esperado em cada tela também se faz necessário.

Além disso, temos as sugestões captadas pelos usuários e as que já havíamos planejado como melhorias futuras, sendo elas:

- Classificar dificuldade das questões disponibilizadas no quiz;
- Permitir o *feedback* de quais matérias o aluno deve estudar mais ao finalizar o quiz;
- Atribuir diferentes pesos e pontuações para as questões;
- Permitir diferentes formas de criação de questões e questionários, com a finalidade de diversificar as formas de avaliação;
- Permitir que os alunos possam curtir projetos, fazendo com que o mesmo ganhe mais visibilidade na plataforma;
- Criação de um tema escuro nativo da aplicação;
- Disponibilizar uma forma alternativa ao questionário, como uma espécie de estudo dirigido, onde o aluno lê e aprende sobre determinado assunto enquanto responde a questões, de modo a criar alternativas menos maçantes de avaliação;
- Adicionar o número da questão em que o aluno se encontra, para que o mesmo possa ter um acompanhamento de quantas já respondeu e quantas faltam;
- Salvar o progresso do questionário, para que o aluno possa finalizar posteriormente
- Permitir que os professores avaliem os projetos compartilhados no feed, atribuindo nota e feedback, para que o sistema possa servir como avaliação da parte teórica (Trilha de Aprendizagem) e avaliação da parte prática (Feed de Projetos).
- Realizar uma revisão sistemática de trabalhos de MA 's para adicionar novas referências ao trabalho, através do AlcaSystem, uma aplicação feita especialmente para localizar artigos e trabalhos relacionados à MA 's.

Por fim, o EStelar é um sistema que utiliza mecânicas de gamificação e colaboração para facilitar o ensino de Engenharia de Software. Porém, esse sistema poderia servir também para outras disciplinas, pois os benefícios para o engajamento dos alunos, fixação do conteúdo e troca de experiências pode ser útil em diversas outras áreas. Dessa forma, outro trabalho futuro seria tornar o EStelar um sistema amplo e genérico, ou seja, adaptável para cada disciplina.

REFERÊNCIAS

- ABES. **Mercado Brasileiro de Software: Panorama e Tendências 2021, 2020.** Disponível em: <https://abessoftware.com.br/dados-do-setor/#:~:text=O%20Estudo%20%E2%80%9CMercado%20Brasileiro%20de%20Software%20%E2%80%93%20Panorama%20e%20Tend%C3%A2ncias%202020,os%20mercados%20de%20software%2C%20servi%C3%A7os>. Acesso em 10/05/2021.
- ACM/IEEE Computer Society. **Computer Science Curriculum 2008: An Interim Revision of CS 2001.** Dezembro, 2008. Disponível em: <https://www.acm.org/binaries/content/assets/education/curricula-recommendations/computerscience2008.pdf>. Acesso em: 21/04/2021.
- ARANHA, Maria Salete Fábio. **Educação Inclusiva: transformação social ou retórica.** In: OMOTE, S. (org.). *Inclusão: intenção e realidade* (pp. 37-60). Marília: Fundepe, 2004.
- ARAÚJO, Ines Cardoso; CARVALHO, Ana Amélia. **Gamificação no ensino: casos bem sucedidos, 2018.** Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/326065547_GAMIFICACAO_NO_ENSINO_casos_bem-sucedidos. Acesso em 19/05/2021.
- ARDIS, Mark; BUDGEN, David; HISLOP, Gregory; OFFUT, Jeff; SEBERN, Mark; VISSER, Willem. **SE 2014: Curriculum guidelines for undergraduate degree programs in software engineering.** *Computer*, (11):106–109. 2015.
- BACICH, Lilian; MORAN, José.. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática.** Porto Alegre: Penso Editora, 2018.
- BERBEL, N. **As metodologias ativas e a promoção da autonomia dos estudantes.** *Semina: Ciências Sociais e Humanas, Londrina*, v. 32, n. 1, p. 25-40, jan./jun. 2011.
- BERNARDI, Giliane; FONTOURA, Lisandra Manzoni; CORDENONSI, Andre Zanki. **Elicit@ção: Ferramenta de Apoio ao Ensino de Elicitação de Requisitos de Software baseada em Instituições Eletrônicas, 2008.** Trabalho apresentado no II Workshop-Escola de Sistemas de Agentes para Ambientes Colaborativos 2008. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Lisandra-Fontoura/publication/238790894_Elicitcao_Ferramenta_de_Apoio_ao_Ensino_de_Elicitacao_de_Requisitos_de_Software_baseada_em_Instituicoes_Eletronicas/links/0a85e5383a5c0c889600000/Elicitcao-Ferramenta-de-Apoio-ao-Ensino-de-Elicitacao-de-Requisitos-de-Software-baseada-em-Instituicoes-Eletronicas.pdf. Acesso em: 15/05/2021.
- BESSA, Bruno; CUNHA, Mônica; FURTADO, Felipe. **ENGSOFT: Ferramenta para Simulação de Ambientes Reais para auxiliar o Aprendizado Baseado em Problemas (PBL) no Ensino de Engenharia de Software.** Trabalho apresentado no XXXII Congresso da Sociedade Brasileira de Computação (CSBC 2012). Disponível em: [http://www2.sbc.org.br/csbc2012/anais_csbc/eventos/wei/artigos/ENGSOFT%20Ferramenta%20para%20Simulacao%20de%20Ambientes%20Reais%20para%20auxiliar%20o%20Aprendizado%20Baseado%20em%20Problemas%20\(%20PBL%20\)%20no%20Ensino%20de%20Engenharia%20de%20Software.pdf](http://www2.sbc.org.br/csbc2012/anais_csbc/eventos/wei/artigos/ENGSOFT%20Ferramenta%20para%20Simulacao%20de%20Ambientes%20Reais%20para%20auxiliar%20o%20Aprendizado%20Baseado%20em%20Problemas%20(%20PBL%20)%20no%20Ensino%20de%20Engenharia%20de%20Software.pdf). Acesso em: 15/05/2021.

BROOKS, Frederick. **No silver bullet: Essence and Accident in Software Engineering**. Disponível em: <http://worrydream.com/refs/Brooks-NoSilverBullet.pdf>. Acesso em: 21/04/2021.

CAMPOS, Fernanda; SANTORO, Flávia; BORGES, Marcos; SANTOS, Neide. **Cooperação e aprendizagem on-line**. Rio de Janeiro: DP&A, 2003.

CUNHA, José Adson; MARQUES, Gabriel Araújo; LEMOS, Wellington; CÂMARA, Uélio Dornelas; VASCONCELLOS, Francisco. **Software engineering education in brazil: a mapping study**. In Proceedings of the XXXII Brazilian Symposium on Software Engineering, pages 348–356. 2018.

DAVIS, Fred; BAGOZZI, Richard.; WARSHAW, Paul. **User acceptance of computer technology: A comparison of two theoretical models**. Management Science, 35 (8): 982–1003, doi:10.1287/mnsc.35.8.982, S2CID 14580473. 1989.

DE SOUZA, Draylson; MALDONADO, José Carlos; BARBOSA, Ellen. **Aspectos de Desenvolvimento e Evolução de um Ambiente de Apoio ao Ensino de Programação e Teste de Software**, 2012. Trabalho apresentado no XXIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2012). Disponível em: <https://br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/1695/1456>. Acesso em: 15/05/2021.

DETERDING, Sebastian; DIXON, Dan; KHALED, Rilla; NACKE, Lennart. **From game design elements to gamefulness: Defining “Gamification”**. Proceedings of the 15th Conference on Envisioning Future Media Environments - MindTrek '11. New York, USA: ACM Press, 2011.

FADEL, Luciane Maria; ULBRICHT, Vania Ribas. **Gamificação na educação**. São Paulo: Pimenta Cultural, 2014.

FAVA, Rui. **Educação 3.0**. São Paulo: Saraiva, 2014.

FERREIRA, Bruna; RIVERO, Luis; LOPES, Adriana; MARQUES, Anna Beatriz; CONTE, Tayana. **UsabiliCity: Um Jogo de Apoio ao Ensino de Propriedades de Usabilidade de Software Através de Analogias**. 2018. Trabalho apresentado no XXV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2014). Disponível em: <https://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/3075/2583>. Acesso em: 15/05/2021.

FERREIRA, T; VIANA, D; FERNANDES, J; SANTOS, R.. **Identifying Emerging Topics and Difficulties in Software Engineering Education**. 2018. In XXXII Brazilian Symposium On Software Engineering (SBES). São Carlos, SP. p. 230- 239.

FIGUEIREDO, Eduardo Magno Lages; LOBATO, Cidiane Aracaty; DIAS, Klessis Lopes; LEITE, Julio Cesar Sampaio do Prado; DE LUCENA, Carlos José Pereira. **SimulES: Um Jogo para o Ensino de Engenharia de Software**, 2006. Monografia - Ciência da Computação, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Julio-Leite-6/publication/267720891_SimulES_Um_Jogo_para_o_Ensino_de_Engenharia_de_Software/links/54d61bcb0cf24647580a450f/SimulES-Um-Jogo-para-o-Ensino-de-Engenharia-de-Software.pdf. Acesso em: 15/05/2021.

FONSECA, Sandra Medeiros; NETO, João Mattar. **Metodologias ativas aplicadas à educação a distância: revisão da literatura**, 2017. Revista EDaPECI, São Cristóvão (SE), v.17. n. 2, p.

185-197, mai./ago. 2017. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/336536817_Metodologias_ativas_aplicas_a_educacao_a_distancia_revisao_da_literatura. Acesso em 24/05/2021.

GNATZ, Michael; KOF, Leonid; PRILMEIER, Franz; SEIFERT, Tilman. **A Practical Approach of Teaching Software Engineering**, 2003. Proc. 16th Conf. Software Eng. Education and Training, pp. 120–128. Disponível em:

<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.8.4693&rep=rep1&type=pdf>.

Acesso em 24/04/2021.

HUANG, Shihong; DISTANTE, D.. **On Practice-Oriented Software Engineering Education**. 19th Conference On Software Engineering Education And Training Workshops (cseetw'06), [s.l.], p.1-15, 19 abr. 2006.

IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology. In IEEE Std 610.12-1990, vol., no., pp.1-84, 31 Dec. 1990, doi: 10.1109/IEEESTD.1990.101064.

KAPP, Karl. **The Gamification of Learning and Instruction: Game-based methods and strategies for training and education**. San Francisco: Pfeiffer, 2012.

LEE, Joey; HAMMER, Jessica. **Gamification in Education: What, How, Why bother?**, 2011. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/258697764_Gamification_in_Education_What_How_Why_Bother. Acesso em: 22/05/2021.

LEITE, Cristiane; PASSOS, Marileni; TORRES, Patrícia; ALCÂNTARA, Paulo Roberto. **A Aprendizagem Colaborativa na Educação a Distância on-line**, 2005. Disponível em:

https://www.researchgate.net/profile/Cristiane-Luiza/publication/267254318_A_APRENDIZAGEM_COLABORATIVA_NA_EDUCACAO_A_DISTANCIA_ON-LINE/links/5540beee0cf2322272f49c7/A-APRENDIZAGEM-COLABORATIVA-NA-EDUCACAO-A-DISTANCIA-ON-LINE.pdf. Acesso em:

15/05/2021.

LIMA, José Vinicius; SILVA, Cleverton; ALENCAR, Fernanda; SANTOS, Wylliams. **Metodologias Ativas como forma de reduzir os desafios do Ensino em Engenharia de Software: diagnóstico de um survey**, 2020. Trabalho apresentado nos Anais do XXXI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2020). Disponível em:

<https://sol.sbc.org.br/index.php/sbie/article/view/12773/12627>. Acesso em: 15/05/2021.

MAFFEO, Bruno. **Engenharia de Software e Especificação de Sistemas**. Campus, 1992, 526p.

MARINATO, Matheus; ALVES, Socorro Vânia. **Uma proposta de gamificação para o ensino da Engenharia de Software**, 2019. Trabalho apresentado nos Anais dos Workshops do VIII Congresso Brasileiro de Informática na Educação (WCBIE 2019). Disponível em:

<https://www.br-ie.org/pub/index.php/wcbie/article/view/9023/6567>. Acesso em: 15/05/2021.

MEDEIROS, Rodrigo Azevedo; LIMA, Rommel Wladimir; MOREIRA, Irlan; BARROS, Natan. **GameES: Um Jogo para a Aprendizagem de Engenharia de Software**, 2013.

Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/259146418_GameES_Um_Jogo_para_a_Aprendizagem_de_Engenharia_de_Software. Acesso em: 15/05/2021.

MOURA, Victor; SANTOS, Gleison. **Prosoft**: Jogo para Ensino de Processo de Software, 2014. Monografia (Graduação) - Sistemas de Informação, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014. Disponível em: <https://bsi.uniriotec.br/wp-content/uploads/sites/31/2020/05/201412Moura.pdf>. Acesso em: 16/05/2021.

NAVARRO, Emily. **SimSE**: A Software Engineering Simulation Environment for Software Process Education. 2006. Tese (Doctor of Philosophy) - Information and Computer Science, University of California, Irvine, 2006. Disponível em: <https://www.ics.uci.edu/~emilyo/papers/Dissertation.pdf>. Acesso em: 15/05/2021.

OLIVEIRA, Wilk; BITTENCOURT, Ibert; DERMEVAL, Diego; ISOTANI, Seiji. **Gamificação e Informática na Educação**. Informática na Educação (Série de livros-texto da CEIE-SBC). Disponível em: <https://ieducacao.ceie-br.org/gamificacao/>. Acesso em: 15/05/2021.

PINTO, Antonio Sávio da Silva; BUENO, Marciele Rodrigues; SILVA, Maria Aparecida; MENEZES, Milena Zampieri; KOEHLER, Sonia Maria. **O Laboratório de Metodologias Inovadoras e sua pesquisa sobre o uso de metodologias ativas pelos cursos de licenciatura do UNISAL, Lorena**: estendendo o conhecimento para além da sala de aula. Revista de Ciências da Educação, São Paulo, v. 2, n. 29, p. 67-79, jun./dez. 2013.

PRESSMAN, Roger. **Engenharia de Software, uma abordagem profissional**. 7. ed. Porto Alegre: AMGH Editora Ltda, 2011.

PORTELA, Carlos; VASCONCELOS, Alexandre; OLIVEIRA, Sandro Ronaldo Bezerra. **Um Modelo Iterativo para o Ensino de Engenharia de Software Baseado em Abordagens Focadas no Aluno**. In: Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE). 2017. p. 304.

PRIKLADNICKI, Rafael; ALBUQUERQUE, Bessa; WANGENHEIM, Christiane Gresse; CABRAL, Reinaldo. **Ensino de Engenharia de Software**: Desafios, Estratégias de Ensino e Lições Aprendidas, 2009. Disponível em: http://www.inf.ufsc.br/~c.wangenheim/download/FEES2009_Ensino%20de%20ES.pdf. Acesso em 20/04/2021.

RENZI, Adriano Bernardo; MUNIZ, João Vitor Acácio; FIÚZA, Juliana. **Experiência do usuário pervasiva no planejamento de viagens**: mapeando modelo mental e criando personas. Trabalho apresentado no 4º Simpósio de Pós-Graduação em Design da ESDI (SPGD2018). Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Adriano-Renzi/publication/328225615_Experiencia_do_usuario_pervasiva_no_planejamento_de_viagens_mapeando_modelo_mental_e_criando_personas_Pervasive_user_experience_in_travel_planning_mapping_mental_model_and_creating_personas/links/5bbf73c9a6fdcc2c91f6a341/Experiencia-do-usuario-pervasiva-no-planejamento-de-viagens-mapeando-modelo-mental-e-criando-personas-Pervasive-user-experience-in-travel-planning-mapping-mental-model-and-creating-personas.pdf. Acesso em: 26/08/2021.

SAIEDIAN, Hossein. **Software engineering education and training for the next millennium**, 1999. Journal of Systems and Software, v. 49, i. 2-3, p. 113-115, 1999. Disponível em: <https://people.eecs.ku.edu/~saiedian/Pub/Journal/1999-Saiedian-JSS.pdf>. Acesso em 21/04/2021.

SILVA, Simone; DE VASCONCELOS, Aline Pires Vieira. **Ambiente Integrado como Apoio ao Ensino da Engenharia de Software**, páginas 50–57. 2014. Trabalho apresentado

no Congresso Brasileiro de Software: Teoria e Prática 2014. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Simone-Silva-29/publication/341201763_Ambiente_integrado_como_apoio_ao_ensino_da_engenharia_de_software/links/5eb3733f299bf152d6a1c6f0/Ambiente-integrado-como-apoio-ao-ensino-da-engenharia-de-software.pdf#page=50. Acesso em: 15/05/2021.

SOMMERVILLE, Ian. Engenharia de Software. 9o Edição. Ed. Pearson, 2011.

UNIUBE. **Estudo aponta falta de mão de obra qualificada em tecnologia**. G1- Globo, 2020. Disponível em: <https://g1.globo.com/mg/triangulo-mineiro/especial-publicitario/uniube/educacao-superior-em-foco/noticia/2020/03/06/estudo-aponta-falta-de-mao-de-obra-qualificada-em-tecnologia.ghtml>. Acesso em: 20/04/2021.

VALENTE, Marco Tulio. **Engenharia de Software Moderna: Princípios e Práticas para Desenvolvimento de Software com Produtividade**. 1. ed. Belo Horizonte: Independente, 2020.

WANGENHEIM, Christiane Gresse; Shull, F. **To Game or Not to Game?**, 2009. IEEE Software, 26 (2), pp. 92-94, 2009. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/260649247_To_Game_or_Not_to_Game. Acesso em 22/04/2021.

WERBACH, Kevin; HUNTER, Dan. **For The Win: how game thinking can revolutionize your business** Philadelphia: Wharton Digital Press, 2012.

ZICHERMANN, Gabe; CUNNINGHAM, Christopher. **Gamification by Design: Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps**. 1 ed. Sebastopol, Calif: O'Reilly Media, 2011.

Anexo 1. Descrição Trilha de Aprendizagem

A trilha de aprendizagem é um fluxo de módulos de apoio no ensino da área de Engenharia de Software. São 5 módulos e cada módulo tem um documento de resumo e um quiz de aprendizado do módulo. O documento é bem objetivo com resumo dos tópicos importantes, descrições dos padrões a serem seguidos, boas práticas a serem adotadas e exemplos práticos de todos os temas. Os documentos serão baseados nas ementas atuais das disciplinas de Engenharia de Software do curso de BSI, na Seção final de trabalhos futuros iremos levantar a possibilidade de no futuro serem desenvolvidos novos documentos de acordo com a reforma curricular que está para vir.

Os módulos que compõe a trilha de aprendizagem são:

- Módulo 1: Análise de Sistemas
- Módulo 2: Projeto e Construção de Sistemas
- Módulo 3: Programação Modular
- Módulo 4: Processo de Software
- Módulo 5: Gerência de Projetos de Informática

Todo módulo começa com a leitura do resumo do módulo. Quando o aluno terminar e se sentir pronto, ele pode responder a um quiz sobre o módulo. Caso seja identificado que o aluno ainda não absorveu a matéria, será indicado a ele a releitura do módulo e materiais de apoio. Caso seja identificado que ele já compreendeu bem a matéria do módulo, o módulo seguinte é desbloqueado e ele pode seguir com seu aprendizado. A aprovação ou não do aluno no módulo depende da pontuação que ele atingir com suas respostas no quiz (o sistema de pontuação é explicado no próximo tópico).

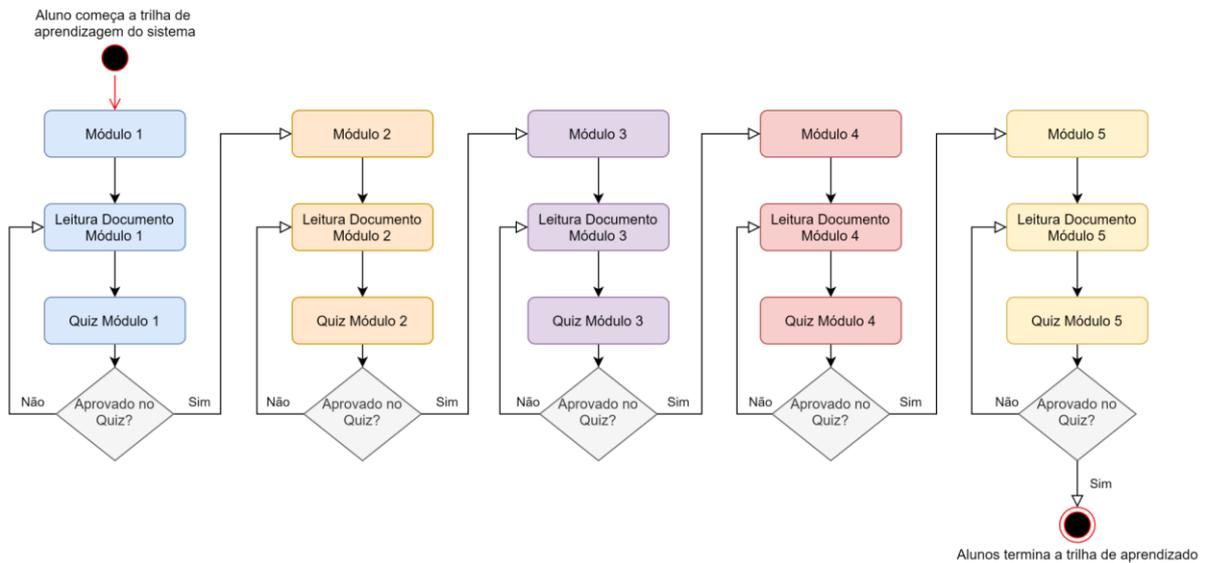
Abaixo temos o sistema de avaliação:

- Atingir 70 pontos ou mais no quiz: aprovado no módulo e indicação de ir para o próximo módulo

- Atingir menos de 70 pontos no quiz: não é aprovado e é indicado que ele reveja os conteúdos deste e de outros módulos

Os materiais dos módulos ficarão disponíveis mesmo depois que o aluno acabar a trilha de aprendizagem. Ele também pode compartilhar materiais de modelagem, processos e outros materiais referentes à área de engenharia de software na área “Feed de Projetos” do sistema. Isso ajuda que os colegas possam aprender melhor tendo acesso a exemplos. A colaboração é incentivada, e todos podem comentar nas referências compartilhadas, ajudando a melhorar os materiais e incentivando o olhar crítico dos alunos. Quando o aluno compartilha um material em “Referências”, o material não entra automaticamente no sistema, ele fica pendente de aprovação de um professor ou monitor da área.

Trilha de aprendizagem



Anexo 2. Descrição da Progressão do Aluno

O aluno tem uma progressão de título conforme ele vai avançando seu aprendizado nos módulos.

- Antes de concluir o Módulo 1: “Pupilo de Software”
- Concluído o módulo 1: “Aprendiz de Software”
- Concluído o módulo 2: “Estagiário de Software”
- Concluído o módulo 3: “Junior de Software”
- Concluído o módulo 4: “Pleno de Software”
- Concluído o módulo 5: “Sênior de Software”
- Concluído o módulo 6: “Mestre de Software”

Além do título, o aluno também acumula pontos de acordo com suas respostas no quiz. O quiz de cada módulo tem 10 perguntas, cada pergunta contém 4 opções de resposta múltipla escolha. As perguntas são elaboradas para verificar o entendimento do aluno sobre a matéria do módulo, e as respostas valem diferentes pontos.

Organização cada pergunta:

- 1 opção certa: Vale 10 pontos
- 3 opções erradas: Vale 0 pontos

Se o aluno atingir mais de 70 pontos ao final do quiz do módulo, o próximo módulo é desbloqueado e ele pode passar para o próximo. Senão, ele deve reler o conteúdo e, depois, tentar responder novamente ao quiz.

Anexo 3. Descrição das Credenciais do Sistema

Como o sistema tem três tipos de usuários (alunos, professores e alunos) e cada um pode realizar funcionalidades diferentes, foi estabelecido um sistema de credenciais.

- Funcionalidades de todas as credenciais
 - Criar conta do usuário
 - Visualizar conta do usuário
 - Editar conta do usuário
 - Excluir conta do usuário
 - Realizar autenticação
 - Alterar senha do usuário
 - Visualizar feed de projetos
 - Compartilhar projeto
 - Visualizar projeto
 - Editar projeto
 - Excluir projeto
 - Comentar no projeto
 - Excluir comentário do projeto
- Credencial nível 1 - Professor
 - Aprovar compartilhamento de projeto
 - Moderar comentários dos projetos
 - Fornecer credencial
 - Revogar credencial
- Credencial nível 2 - Monitor
 - Aprovar compartilhamento de projeto
 - Moderar comentários dos projetos
 - Visualizar documento de resumo do módulo
 - Realizar quiz do módulo

- Credencial nível 3 - Aluno
 - Visualizar documento de resumo do módulo
 - Realizar quiz do módulo

Anexo 4. Especificação Completa do Sistema

Requisitos Funcionais

RF1 - O sistema deve permitir o cadastro de usuário, requerendo o nome, o e-mail e a confirmação do mesmo, senha e data de nascimento

RF2 - O sistema deve permitir que o usuário, em caso de perda de senha, consiga solicitar um reenvio da mesma, através do e-mail.

RF3 - O sistema deve permitir a alteração do nome, da data de nascimento e da senha do usuário.

RF4 - O sistema deve apresentar ao usuário o feed de projetos, isto é, apresentar os últimos projetos compartilhados por alunos no sistema

RF5 - O sistema deve apresentar ao aluno a trilha de aprendizagem, onde o mesmo aprenderá conteúdos a respeito da engenharia de software.

RF6 - O sistema deve permitir que o aluno acesse os módulos do sistema

RF7 - O sistema deve permitir que o aluno possa ler o documento de resumo do módulo

RF8 - O sistema deve permitir que o aluno possa realizar o quiz do módulo

RF9 - O sistema deve calcular os pontos obtidos pelo aluno no quiz

RF10 - O sistema deve apresentar o resultado do aluno no quiz

RF11 - O sistema deve apresentar um feedback ao aluno de acordo com o resultado do quiz

RF12 - O sistema deve adicionar pontos ao perfil do aluno, de acordo com os pontos ganhos no quiz

RF13 - O sistema deve atualizar o título e as conquistas do aluno de acordo com o módulo da trilha que ele está

RF14 - O sistema deve permitir que o usuário possa compartilhar, editar e excluir projetos no sistema

RF15 - O sistema deve permitir que um professor possa aprovar que o projeto de um aluno seja compartilhado na plataforma

RF16 - O sistema deve permitir que um usuário possa comentar em um projeto e excluir o comentário

RF17 - O sistema deve permitir que o professor possa excluir comentário de um projeto

RF18 - O sistema deve permitir que o professor possa modificar a credencial de um usuário (1,2 ou 3) a partir do e-mail dele

RF19 - O sistema deve permitir que o professor possa inserir resumos a algum módulo da trilha de aprendizagem

RF20 - O sistema deve permitir que o professor possa excluir resumos de algum módulo da trilha de aprendizagem

RF21 - O sistema deve permitir que o professor possa inserir perguntas a algum módulo da trilha de aprendizagem

RF22 - O sistema deve permitir que o professor possa excluir perguntas de algum módulo da trilha de aprendizagem

RF23 - O sistema deve permitir que o usuário exclua sua conta no sistema

RF24 - O sistema deve permitir que o usuário se autentique no sistema

Requisitos Não funcionais

RNF1 - O sistema deve ser executado na plataforma web

RNF2 - O sistema deve ser desenvolvido em linguagem Javascript

RNF3 - O sistema deve se comunicar com o banco Firestore

RNF4 - O sistema deve permitir que somente usuários com a credencial nível 1 possam fornecer credenciais a outros usuários

RNF5 - O sistema deve permitir que somente usuários com a credencial nível 1 e 2 possam aprovar o compartilhamento de projetos e excluir comentários dos projetos

RNF6 - O sistema deve permitir que somente usuários com a credencial nível 3, de aluno, possam realizar a trilha de aprendizado, com a leitura dos documentos e realização dos quizzes

Regras de Negócio

RN1 - O usuário só poderá acessar o sistema se estiver logado;

RN2 - O usuário pode se cadastrar com qualquer e-mail válido, porém é recomendado a utilização do e-mail institucional da faculdade;

RN3 - A senha do usuário deve conter no mínimo 6 caracteres;

RN4 - A trilha de tutoriais deve seguir a ordem de Módulos estipulada, ou seja, inicia no módulo de Análise de Sistemas, seguido por Processo e Construção de Softwares, Programação Modular, Processo de Software, Gestão de Projetos de Informática e Consolidação dos Conhecimentos;

RN5 - O sistema desbloqueia os módulos conforme o aluno vai sendo aprovado em cada módulo;

RN6 - O sistema valida a pontuação obtida pelo aluno na trilha de aprendizagem, sugerindo quando o mesmo deverá refazer os módulos ou seguir a trilha;

RN7 - O compartilhamento de um projeto por um aluno deve ser aprovado por um usuário com credencial nível 1 ou 2 (professor ou monitor);

RN8 - Os usuários com credencial nível 1 ou 2 são responsáveis (professor ou monitor) por moderar os comentários dos alunos nos projetos, para impedir que comentários fora de contexto ou desrespeitosos permaneçam no ar;

RN9 - Todo usuário ao se cadastrar entra no sistema com credencial 3 (de aluno). Professores, com credencial 1, podem fornecer uma credencial 2 (de monitor) ou 1 (de professor) depois que o usuário já tiver se cadastrado no sistema;

RN10 - O professor, que tem credencial nível 1, é o responsável por fornecer credencial ou revogar uma credencial;

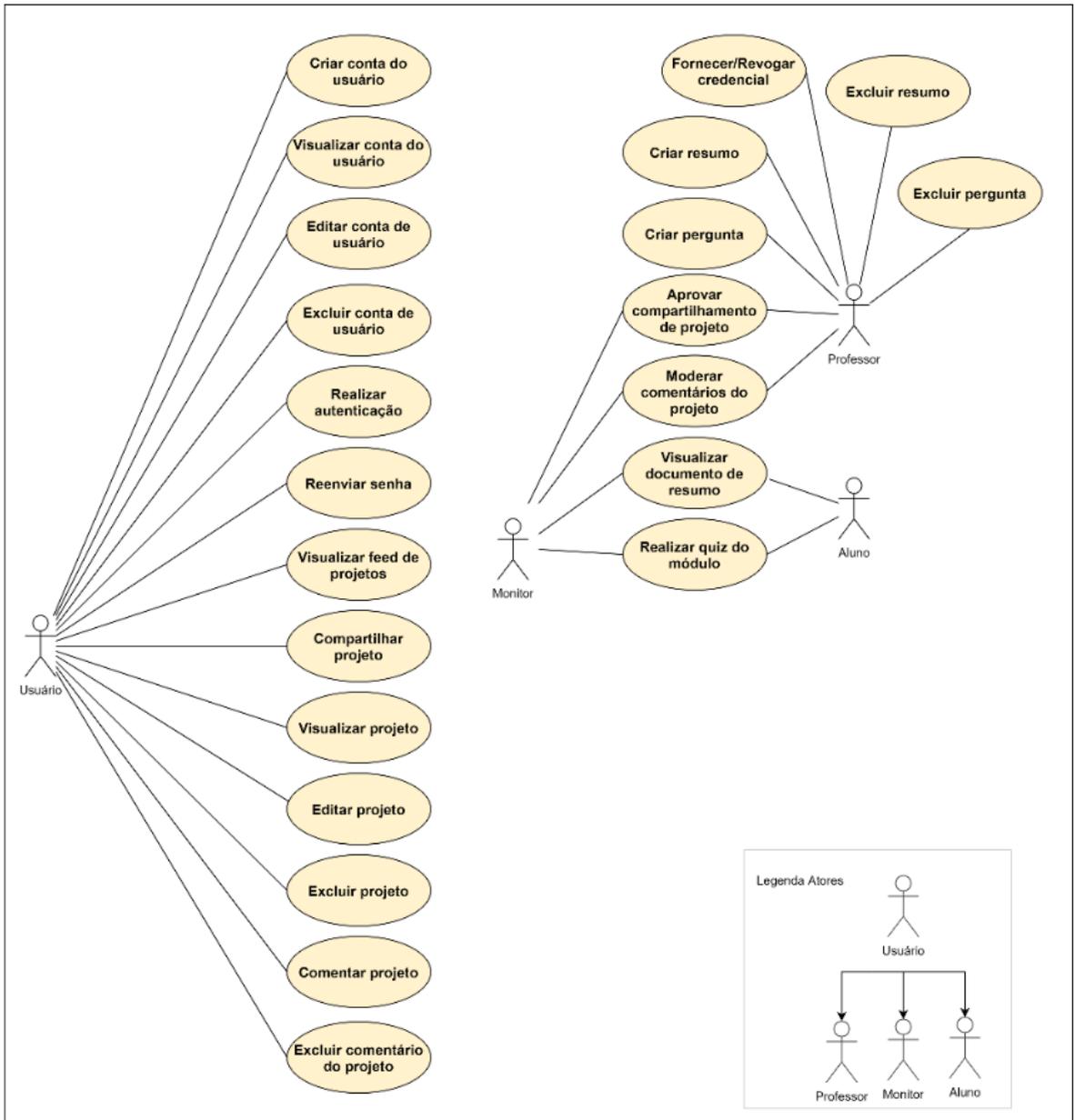
RN11 - Os possíveis status de um projeto no feed de projeto são: esperando aprovação (quando o usuário compartilhou o projeto, mas ainda não foi aprovado por um usuário de credencial 1), publicado (projeto já foi aprovado e publicado no feed) e negado (projeto foi negado por um usuário de credencial 1);

RN12 - O professor pode aprovar ou negar um projeto, em caso de negação ele pode escrever o motivo e, então, ele será apresentado ao autor, para que ele possa fazer as devidas correções

RN13 - Os posts do feed de projetos devem ser ordenados do mais recente para o mais antigo.

Diagrama de casos de uso

O diagrama foi modelado com todos os casos de uso que estão relacionados a todos os usuários (aluno, professor e monitor) separadamente dos casos de uso específicos de cada usuário para facilitar a visualização.



Casos de Uso

Criar conta do usuário

- Descrição: O usuário poder criar uma conta no sistema
- Atores: Aluno, professor e monitor
- Caminho para funcionalidade:
 - Fluxo principal:
 - i. O usuário entra no sistema
 - ii. O sistema apresenta a tela de login
 - iii. O usuário seleciona a opção de “Não possuo cadastro”
 - iv. O sistema apresenta a tela de login
 - v. O usuário preenche seu e-mail e cria uma senha
 - vi. O sistema valida as informações e redireciona para a página de introdução
 - vii. O usuário preenche seu nome, sua expectativa da utilização do sistema e sua relação com a área de ES
 - viii. O sistema cadastra o usuário no sistema com a credencial 3
 - Fluxo alternativo: -
 - Fluxo de exceção no passo vi:
 - i. O sistema indica que há informações incorretas
 - ii. O usuário insere informações corretas
 - iii. O sistema valida as informações
 - iv. Usuário é cadastrado no sistema
- Pré condições: -
- Pós condições: A conta do usuário é cadastrada no sistema
- Regras de negócio:
 - RN2 - O usuário pode se cadastrar com qualquer e-mail válido, porém é recomendado a utilização do e-mail institucional da faculdade;
 - RN3 - A senha do usuário deve conter no mínimo 6 caracteres
 - RN9 - Todo usuário ao se cadastrar entra no sistema com credencial 3 (de aluno). Professores, com credencial 1, podem fornecer uma credencial 2 (de monitor) ou 1 (de professor) depois que o usuário já tiver se cadastrado no sistema;

Visualizar conta do usuário

- Descrição: O usuário poder visualizar as informações da sua conta
- Atores: Aluno, professor e monitor
- Caminho para funcionalidade:
 - Fluxo principal:
 - i. O usuário seleciona a opção de “ver meu perfil” no sistema
 - ii. O sistema apresenta a tela de perfil
 - iii. O usuário pode visualizar as informações da sua conta
 - Fluxo alternativo: -
 - Fluxo de exceção: -

- Pré condições: O usuário deve estar logado no sistema
- Pós condições: O usuário visualiza a sua conta
- Regras de negócio: -

Editar conta do usuário

- Descrição: O usuário poder editar as informações da sua conta
- Atores: Aluno, professor e monitor
- Caminho para funcionalidade:
 - Fluxo principal:
 - i. O usuário seleciona a opção de “ver meu perfil” no sistema
 - ii. O sistema apresenta a tela de perfil
 - iii. O usuário seleciona a opção de “editar informações”
 - iv. O sistema disponibiliza a função de editar os campos de informações
 - v. O usuário insere as novas informações
 - vi. O sistema valida as novas informações
 - vii. Informações da conta alteradas
 - Fluxo alternativo: -
 - Fluxo de exceção ao passo vi:
 - i. O sistema indica que há informações incorretas
 - ii. O usuário insere informações corretas
 - iii. Informações da conta alteradas
- Pré condições: O usuário deve estar logado no sistema
- Pós condições: Informações da conta do usuário alteradas
- Regras de negócio: -

Excluir conta do usuário

- Descrição: O usuário poder excluir sua conta
- Atores: Aluno, professor e monitor
- Caminho para funcionalidade:
 - Fluxo principal:
 - i. O usuário seleciona a opção de “ver meu perfil” no sistema
 - ii. O sistema apresenta a tela de perfil
 - iii. O usuário seleciona a opção "excluir conta"
 - iv. O sistema verifica se ele realmente deseja excluir
 - v. O usuário confirma
 - vi. A conta do usuário é deletada
 - Fluxo alternativo: -
 - Fluxo de exceção ao passo iv:
 - i. O usuário não confirma a deleção
 - ii. A conta do usuário é mantida
- Pré condições: O usuário deve estar logado no sistema
- Pós condições: O usuário ter sua conta deletada do sistema
- Regras de negócio: -

Realizar autenticação

- Descrição: O usuário poder se logar no sistema
- Atores: Aluno, professor e monitor
- Caminho para funcionalidade:
 - Fluxo principal:
 - i. O usuário entra no sistema
 - ii. O sistema apresenta a tela de login
 - iii. O usuário insere seu e-mail e senha
 - iv. O sistema valida as informações fornecidas
 - v. O usuário é autenticado no sistema
 - Fluxo alternativo: -
 - Fluxo de exceção ao passo iv:
 - i. O sistema verifica que alguma informação é inválida
 - ii. O usuário insere informações válidas
 - iii. O sistema valida as informações fornecidas
 - iv. O usuário é autenticado no sistema
- Pré condições: O usuário ter uma conta cadastrada no sistema
- Pós condições: O usuário é autenticado no sistema
- Regras de negócio: -

Reenviar senha

- Descrição: O usuário deve poder alterar a senha da sua conta
- Atores: Aluno, professor e monitor
- Caminho para funcionalidade:
 - Fluxo principal:
 - i. O usuário seleciona a opção de “ver meu perfil” no sistema
 - ii. O sistema apresenta a tela de perfil
 - iii. O usuário preenche a nova senha
 - iv. O sistema verifica a senha
 - v. A senha é alterada com sucesso
 - Fluxo alternativo: -
 - Fluxo alternativo ao passo i:
 - i. O usuário seleciona a opção de “esqueci minha senha” na tela de login
 - ii. O sistema envia um link para alterar senha para o e-mail do usuário
 - iii. O usuário altera a senha
 - iv. A senha é alterada com sucesso
- Pré condições: O usuário deve ter uma conta
- Pós condições: A senha é alterada
- Regras de negócio: -

Visualizar documento de resumo do módulo

- Descrição: O aluno poder visualizar o documento de resumo do módulo
- Atores: Aluno e monitor

- Caminho para funcionalidade:
 - Fluxo principal:
 - i. O aluno seleciona a opção de visualizar trilha de aprendizagem
 - ii. O sistema apresenta a trilha de aprendizagem
 - iii. O aluno seleciona o módulo
 - iv. O sistema apresenta o documento de resumo do módulo
 - v. O aluno seleciona a opção de visualizar resumos
 - vi. O sistema disponibiliza os resumos
 - Fluxo alternativo: -
 - Fluxo de exceção: -
- Pré condições: O aluno deve estar logado no sistema e ter uma credencial nível 2 ou 3
- Pós condições: O aluno visualiza o documento de resumo
- Regras de negócio:
 - RN1 - O usuário só poderá acessar o sistema se estiver logado
 - RN4 - A trilha de tutoriais deve seguir a ordem de Módulos estipulada, ou seja, inicia no módulo de Análise de Sistemas, seguido por Processo e Construção de Softwares, Programação Modular, Processo de Software, Gestão de Projetos de Informática e Consolidação dos Conhecimentos;
 - RN5 - O sistema desbloqueia os módulos conforme o aluno vai sendo aprovado em cada módulo

Realizar quiz do módulo

- Descrição: O aluno realizar o quiz do módulo
- Atores: Aluno e monitor
- Caminho para funcionalidade:
 - Fluxo principal:
 - i. O aluno seleciona a opção de visualizar trilha de aprendizagem
 - ii. O sistema apresenta a trilha de aprendizagem
 - iii. O aluno seleciona o módulo
 - iv. O sistema apresenta o documento de resumo
 - v. O aluno lê o documento de resumo do módulo e seleciona a opção de responder o quiz
 - vi. O sistema disponibiliza as perguntas do quiz
 - vii. O aluno responde as 10 perguntas do quiz
 - viii. O sistema contabiliza os acertos e retorna o feedback do aluno
 - Fluxo alternativo: -
 - Fluxo de exceção: -
- Pré condições: O aluno deve estar logado no sistema e ter uma credencial nível 2 ou 3
- Pós condições: O aluno realiza o quiz
- Regras de negócio:
 - RN1 - O usuário só poderá acessar o sistema se estiver logado
 - RN4 - A trilha de tutoriais deve seguir a ordem de Módulos estipulada, ou seja, inicia no módulo de Análise de Sistemas, seguido por Processo e Construção de

Softwares, Programação Modular, Processo de Software, Gestão de Projetos de Informática e Consolidação dos Conhecimentos;

- RN5 - O sistema desbloqueia os módulos conforme o aluno vai sendo aprovado em cada módulo
- RN6 - O sistema valida a pontuação obtida pelo aluno na trilha de aprendizagem, sugerindo quando o mesmo deverá refazer os módulos ou seguir a trilha;

Compartilhar projeto

- Descrição: O usuário compartilha o seu projeto na comunidade
- Atores: Aluno, professor e monitor
- Caminho para funcionalidade:
 - Fluxo principal:
 - i. O usuário seleciona a opção de compartilhar um projeto, na página de feed de projetos
 - ii. O sistema apresenta a tela de compartilhamento
 - iii. O usuário insere um resumo sobre o projeto, anexa o projeto que deseja compartilhar e clica no botão de enviar para aprovação
 - iv. O sistema deixa o compartilhamento pendente de aprovação
 - v. Um professor aprova o projeto do usuário
 - vi. O projeto fica visível no feed de projetos
 - Fluxo alternativo: -
 - Fluxo de exceção ao passo v:
 - i. O professor nega o projeto do usuário
 - ii. O usuário refaz o projeto de acordo com as orientações dadas pelo professor
- Pré condições: O usuário deve estar logado no sistema e, se for alunos, deve ter concluído a trilha de aprendizagem
- Pós condições: O usuário compartilha um projeto com a comunidade
- Regras de negócio:
 - RN7 - O compartilhamento de um projeto por um aluno deve ser aprovado por um usuário com credencial nível 1 ou 2 (professor ou monitor)
 - RN8 - Os usuários com credencial nível 1 ou 2 são responsáveis (professor ou monitor) por moderar os comentários dos alunos nos projetos, para impedir que comentários fora de contexto ou desrespeitosos permaneçam no ar;

Visualizar projeto

- Descrição: O usuário visualiza um projeto e seus detalhes
- Atores: Aluno, professor e monitor
- Caminho para funcionalidade:
 - Fluxo principal:
 - i. O usuário clica para visualizar os seus projetos
 - ii. O sistema apresenta todos os projetos do usuário, com a descrição, anexo e status

- Fluxo alternativo: -
- Fluxo de exceção : -
- Pré condições: O usuário ter uma conta no sistema e existir um projeto no sistema
- Pós condições: O usuário visualiza um projeto
- Regras de negócio:
 - RN11 - Os possíveis status de um projeto no feed de projeto são: esperando aprovação (quando o usuário compartilhou o projeto, mas ainda não foi aprovado por um usuário de credencial 1), publicado (projeto já foi aprovado e publicado no feed) e negado (projeto foi negado por um usuário de credencial 1);

Editar projeto

- Descrição: O usuário edita o projeto
- Atores: Aluno, professor e monitor
- Caminho para funcionalidade:
 - Fluxo principal:
 - i. O usuário clica na aba “meus projetos”
 - ii. O sistema apresenta todos os projetos compartilhados pelo usuário
 - iii. O usuário seleciona o projeto desejado e clica no botão editar
 - iv. O sistema disponibiliza a edição
 - v. O usuário salva as alterações do projeto
 - vi. O sistema deixa o projeto pendente de aprovação
 - vii. O professor aceita a edição do projeto
 - viii. O projeto é editado
 - Fluxo alternativo: -
 - Fluxo de exceção ao passo vi:
 - i. O projeto editado não é aprovado
 - ii. O sistema não realiza a edição do projeto
- Pré condições: O usuário precisa ter um projeto feito e o usuário precisa estar logado no sistema
- Pós condições: O usuário edita o projeto
- Regras de negócio:
 - RN7 - O compartilhamento de um projeto por um aluno deve ser aprovado por um usuário com credencial nível 1 ou 2 (professor ou monitor)

Excluir projeto

- Descrição: O usuário deleta o projeto
- Atores: Aluno, professor e monitor
- Caminho para funcionalidade:
 - Fluxo principal:
 - i. O usuário clica na aba “meus projetos”
 - ii. O sistema apresenta todos os projetos compartilhados pelo usuário
 - iii. O usuário seleciona o projeto desejado e clica no botão excluir
 - iv. O projeto é excluído do sistema

- Fluxo alternativo: -
- Fluxo de exceção: -
- Pré condições: O usuário precisa ter um projeto cadastrado no sistema e o usuário precisa estar logado no sistema
- Pós condições: O usuário deleta o projeto do sistema
- Regras de negócio: -

Aprovar compartilhamento de projeto

- Descrição: O usuário aprova ou não um projeto enviado ao sistema
- Atores: Professor e monitor
- Caminho para funcionalidade:
 - Fluxo principal:
 - i. O usuário clica para navegar até a página de “aprovações”
 - ii. O usuário apresenta os projetos pendentes de aprovação
 - iii. O usuário seleciona o projeto que deseja ver e clica no botão de aprovação
 - iv. O projeto é aprovado no sistema
 - Fluxo alternativo: -
 - Fluxo de exceção ao passo v:
 - i. O usuário clica no botão de negar aprovação
 - ii. O usuário escreve um comentário para explicar o motivo de ter negado o projeto.
 - iii. O sistema alerta ao criador do projeto que o mesmo não foi aprovado
- Pré condições: O usuário precisa estar logado no sistema e ter uma credencial nível 1 ou 2
- Pós condições: O projeto é aprovado no sistema ou negado
- Regras de negócio:
 - RN7 - O compartilhamento de um projeto por um aluno deve ser aprovado por um usuário com credencial nível 1 ou 2 (professor ou monitor)
 - RN12 - O professor pode aprovar ou negar um projeto, em caso de negação ele pode escrever o motivo e, então, ele será apresentado ao autor, para que ele possa fazer as devidas correções

Comentar em projeto

- Descrição: O usuário comenta em um projeto do sistema
- Atores: Aluno, professor e monitor
- Caminho para funcionalidade:
 - Fluxo principal:
 - i. O usuário seleciona o campo “comentar” em um projeto do feed de projetos
 - ii. O sistema disponibiliza o campo de comentário
 - iii. O usuário digita seu comentário e clica no botão “enviar” para salvar o seu comentário naquele projeto
 - iv. O sistema salva o comentário no projeto

- Fluxo alternativo: -
- Fluxo de exceção: -
- Pré condições: Existir um projeto no feed de projetos e o usuário estar logado no sistema
- Pós condições: É adicionado um comentário no projeto, informando autoria.
- Regras de negócio: -

Excluir comentário de projeto

- Descrição: O autor do comentário deleta o mesmo de um projeto
- Atores: Aluno, professor e monitor
- Caminho para funcionalidade:
 - Fluxo principal:
 - i. O autor do comentário seleciona o comentário que deseja deletar e clica para deletar o comentário.
 - ii. O sistema pergunta ao autor se ele quer realmente excluir
 - iii. O autor confirma a exclusão
 - iv. O sistema deleta o comentário
 - Fluxo alternativo: -
 - Fluxo de exceção ao passo iii:
 - i. O autor não confirma a exclusão
 - ii. O sistema cancela o processo de exclusão
- Pré condições: O autor precisa ter um comentário a ser excluído e o autor precisa estar logado no sistema
- Pós condições: O comentário é deletado do sistema
- Regras de negócio: -

Moderar comentários de projeto

- Descrição: O professor modera os comentários de um um projeto
- Atores: Professor e monitor
- Caminho para funcionalidade:
 - Fluxo principal:
 - i. O usuário seleciona um comentário inapropriado e seleciona a opção de “excluir”
 - ii. O sistema pergunta se o usuário deseja realmente excluir
 - iii. O usuário confirma a deleção
 - iv. O sistema deleta o comentário
 - Fluxo alternativo: -
 - Fluxo de exceção: -
- Pré condições: O usuário precisa estar logado no sistema e ter uma credencial nível 1 ou 2
- Pós condições: O comentário é deletado do sistema
- Regras de negócio:
 - RN8 - Os usuários com credencial nível 1 ou 2 são responsáveis(professor ou monitor) por moderar os comentários dos alunos nos projetos, para impedir que comentários fora de contexto ou desrespeitosos permaneçam no ar;

Visualizar feed de projetos

- Descrição: O usuário visualiza o feed de projetos da comunidade
- Atores: Aluno, professor e monitor
- Caminho para funcionalidade:
 - Fluxo principal:
 - i. O usuário acessa o feed de projetos da comunidade
 - ii. O sistema apresenta os projetos compartilhados no sistema, dos mais recentes aos menos recentes
 - iii. O usuário visualiza o resumo de cada projeto com os comentários deixados nele
 - Fluxo alternativo: -
 - Fluxo de exceção: -
- Pré condições: O usuário precisa estar logado no sistema
- Pós condições: O usuário visualiza os projetos do sistema
- Regras de negócio:
 - RN13 - Os posts do feed de projetos devem ser ordenados do mais recente para o mais antigo.

Fornecer/ Revogar credencial

- Descrição: O professor fornecer uma credencial nível 1 ou 2
- Atores: Professor
- Caminho para funcionalidade:
 - Fluxo principal:
 - i. O professor acessa a página de “Gestão de Credenciais”
 - ii. O sistema disponibiliza a página de “Gestão de Credenciais”
 - iii. O professor escolhe qual nível de credencial quer fornecer/revogar (nível 1, 2 ou 3) e o e-mail de quem receberá a credencial
 - iv. O sistema grava a credencial associada ao e-mail, dando credencial ao usuário
 - Fluxo alternativo: -
 - Fluxo de exceção: -
- Pré condições: O professor precisa estar logado no sistema e ter uma credencial nível 1
- Pós condições: O professor fornece uma credencial a alguém
- Regras de negócio:
 - RN10 - O professor, que tem credencial nível 1, é o responsável por fornecer credencial ou revogar uma credencial;

Inserir resumo

- Descrição: O professor inserir um resumo em um módulo
- Atores: Professor
- Caminho para funcionalidade:
 - Fluxo principal:

- i. O professor entra na trilha de aprendizagem
- ii. O sistema apresenta os resumos de cada módulo e o banco de perguntas de cada módulo
- iii. O professor seleciona a opção de “Inserir resumo”
- iv. O sistema apresenta a página de criação de resumo
- v. O professor anexa um resumo em pdf, o nome do resumo e a qual módulo ele pertence
- vi. O sistema salva o resumo no módulo
 - Fluxo alternativo: -
 - Fluxo de exceção: -
- Pré condições: O usuário estar cadastrado no sistema e ter credencial 1
- Pós condições: O professor cria um resumo para o módulo
- Regras de negócio: -

Excluir resumo

- Descrição: O professor excluir um resumo de um módulo
- Atores: Professor
- Caminho para funcionalidade:
 - Fluxo principal:
 - i. O professor entra na trilha de aprendizagem
 - ii. O sistema apresenta os resumos de cada módulo e o banco de perguntas de cada módulo
 - iii. O professor seleciona as opções de um resumo
 - iv. O sistema apresenta a opção de “excluir resumo”
 - v. O professor seleciona a opção de “excluir resumo”
 - vi. O sistema apresenta um modal de confirmação de exclusão
 - vii. O professor confirma a exclusão
 - viii. O sistema exclui o resumo
 - Fluxo alternativo: -
 - Fluxo de exceção ao passo vii:
 - i. O professor não confirma a exclusão
 - ii. O resumo não é excluído
- Pré condições: O usuário estar cadastrado no sistema, ter credencial 1 e haver um resumo a ser excluído
- Pós condições: O professor exclui um resumo de um módulo
- Regras de negócio: -

Inserir pergunta

- Descrição: O professor inserir uma pergunta em um módulo
- Atores: Professor
- Caminho para funcionalidade:
 - Fluxo principal:
 - i. O professor entra na trilha de aprendizagem

- ii. O sistema apresenta os resumos de cada módulo e o banco de perguntas de cada módulo
- iii. O professor seleciona a opção de “Inserir pergunta”
- iv. O sistema apresenta a página de criação de pergunta
- v. O professor insere a pergunta, as alternativas, a alternativa correta e a que módulos ela pertence
- vi. O sistema salva a pergunta no módulo
 - Fluxo alternativo: -
 - Fluxo de exceção: -
- Pré condições: O usuário estar cadastrado no sistema e ter credencial 1
- Pós condições: O professor cria uma pergunta para o módulo
- Regras de negócio: -

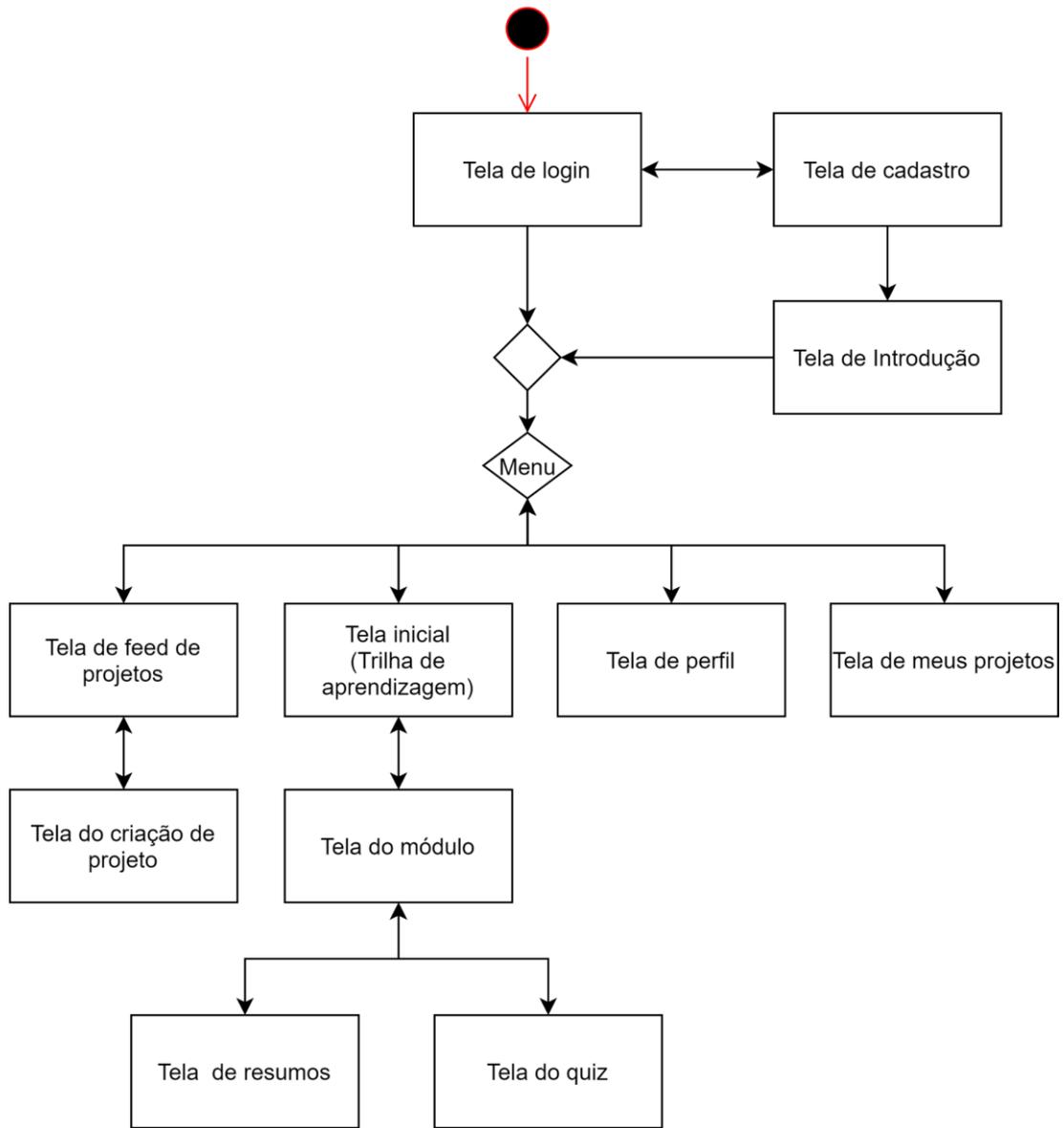
Excluir pergunta

- Descrição: O professor excluir uma pergunta de um módulo
- Atores: Professor
- Caminho para funcionalidade:
 - Fluxo principal:
 - i. O professor entra na trilha de aprendizagem
 - ii. O sistema apresenta os resumos de cada módulo e o banco de perguntas de cada módulo
 - iii. O professor seleciona o banco de pergunta de um módulo
 - iv. O sistema apresenta a página com todas as perguntas do módulo selecionado
 - v. O professor seleciona as opções da pergunta
 - vi. O sistema apresenta a opção de “excluir pergunta”
 - vii. O professor seleciona a opção de “excluir pergunta”
 - viii. O sistema apresenta um modal de confirmação de exclusão
 - ix. O professor confirma a exclusão
 - x. O sistema exclui o resumo
 - Fluxo alternativo: -
 - Fluxo de exceção ao passo ix:
 - i. O professor não confirma a exclusão
 - ii. O resumo não é excluído
- Pré condições: O usuário estar cadastrado no sistema, ter credencial 1 e haver uma pergunta a ser excluída
- Pós condições: O professor exclui uma pergunta de um módulo
- Regras de negócio: -

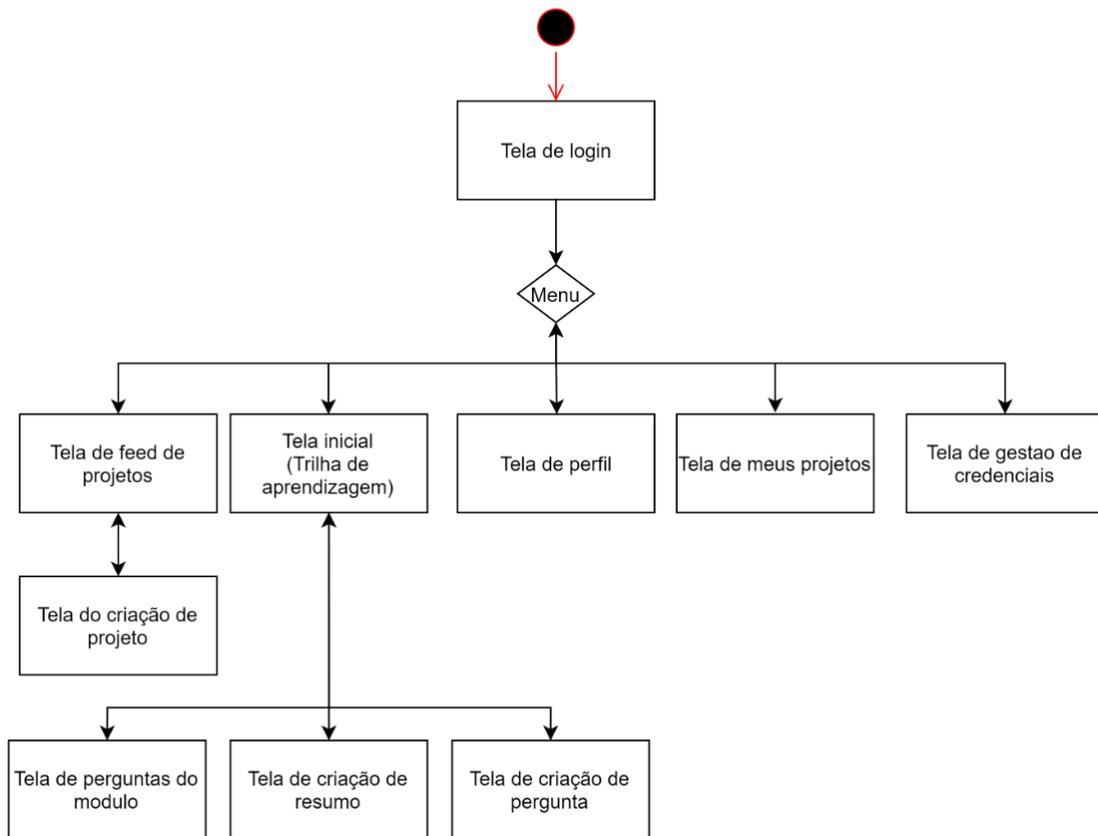
Fluxo de navegação

- Tela de login: Tela com os campos de e-mail e senha para o login do usuário, e opção de “esqueci minha senha”;

- Tela de introdução: Tela com os campos de nome, relação e expectativa, para que o sistema conheça melhor o estudante que se cadastrou. Vale ressaltar que essa tela aparece apenas uma vez, logo após o primeiro login depois do cadastro;
- Tela de cadastro: Tela com os campos de e-mail e senha, e a opção de ir para a tela de login;
- Tela inicial (trilha de aprendizagem): Tela com a representação da trilha de aprendizagem, mostrando os módulos disponíveis e progresso do aluno na trilha (Visão do aluno). E tela com os resumos de cada módulo e perguntas de cada módulo (Visão do professor);
- Tela de perfil: Tela com as informações da conta do usuário e, para o aluno, seus títulos e pontos;
- Tela de projetos pessoais: Tela com os projetos que o usuário enviou para o sistema, onde mostra a descrição do projeto, o pdf dele, e o status (Publicado, Esperando aprovação ou Negado). Caso o projeto tenha sido negado por algum professor, aparece o motivo dado pelo professor;
- Tela de feed de projetos: Tela com o feed dos projetos compartilhados do mais recente para o menos recente, com os comentários deixados em cada um;
- Tela de compartilhamento de projeto: Tela onde o usuário pode inserir um arquivo em pdf de um projeto que fez e escrever uma descrição para compartilhar no feed de projetos;
- Tela do módulo: Tela com o resumo sobre o que é o módulo, com o documento de resumo e o quiz do módulo;
- Tela de resumos: Tela com o documento de resumo do módulo;
- Tela do quiz: Telas com as perguntas do quiz do módulo;
- Tela de gestão de credenciais: Tela onde o professor pode fornecer ou revogar a credencial de um usuário
- Tela de criação de pergunta: Tela onde o professor pode inserir uma pergunta em algum módulo
- Tela de criação de resumos: Tela onde o professor pode inserir uma pergunta em algum módulo



Visão do aluno



Visão do professor

Protótipo

[Protótipo do sistema no figma](#)

Glossário

- Usuário: se refere aos três usuários que o sistema pode ter: alunos, monitores e professores
- Trilha de aprendizagem: é o fluxo de módulos que o aluno deve estudar para aprofundar seus conhecimentos em Engenharia de Software e poder compartilhar projetos no sistema e colaborar com seus colegas
- Feed de projetos: é o lugar onde ficam disponíveis os projetos mais recentes compartilhados no sistema
- Pontos: o aluno ganha pontos de experiência no seu perfil, de acordo com a pontuação obtida nos quizzes
- Título: o aluno progride de título conforme avança nos módulos, começando como “Pupilo de Software“ e terminando como “Mestre de Software”

Anexo 5. Conteúdo da Trilha de Aprendizagem

Abaixo os resumos e quiz elaborado para servir de conteúdo para o módulo de Análise de Sistemas:

Resumo inteiro

Resumo por tópicos:

- [Tópico 1 - Engenharia de Software e Processos de Desenvolvimento](#)
- [Tópico 2 - Orientação a Objetos](#)
- [Tópico 3 - Requisitos](#)
- [Tópico 4 - Regras de Negócio](#)
- [Tópico 5 - Casos de uso](#)
- [Tópico 6 - Classes](#)
- [Tópico 7 - Conceitos na prática \(Case Netflix\)](#)

Quiz do módulo

Anexo 6. Formulário do Estudo - Alunos

Pesquisa EStelar - Alunos BSI-UNIRIO

Esse questionário tem como objetivo entender a percepção dos alunos do BSI quanto a utilidade do EStelar como sistema de apoio às disciplinas de Engenharia de Software. Você não levará mais do que 5min para finalizá-lo!

As respostas coletadas aqui serão utilizadas para evoluir o software e documentar a contribuição acadêmica do Trabalho de Conclusão de Curso.

Para isso, é necessário a utilização do Estelar no seguinte site:

<https://estelarengsoftware.web.app>

Em caso de dúvidas, estamos aqui para ajudar!

Desde já, agradecemos a colaboração :)

João Vítor Ferreira - joao.ferreira@uniriotec.br

Luisa Rodrigues - luisa.rodrigues@uniriotec.br

Bruna Diirr - bruna.diirr@uniriotec.br

Aceita participar da nossa pesquisa? *

De acordo

Não

Perfil

Insira o email utilizado no EStelar *

Sua resposta

Em que período você se encontra? *

1º período

2º período

3º período

4º período

5º período

6º período

7º período

8º período

Outro: _____

Quais dessas disciplinas você já cursou? *

Análise de Sistemas

Projeto de Construção de Sistemas

Programação Modular

Processos de Software

Gestão de Projetos de Informática

GORE

Testes de Software

Outro: _____

Qual seu contato com Engenharia de Software? *

- Disciplinas do curso
- Estágio/trabalho
- Trabalhos extracurriculares
- Nenhum

Utilidade do Software

Você considera que o ESTelar te ajudou a compreender melhor ES? *

	1	2	3	4	5	
Pouco	<input type="radio"/>	Muito				

Você considera que o resumão te ajudou a compreender melhor a matéria? *

	1	2	3	4	5	
Pouco	<input type="radio"/>	Muito				

Você considera que o quiz te ajudou a consolidar os conhecimentos aprendidos?

*

	1	2	3	4	5	
Pouco	<input type="radio"/>	Muito				

Você considera que a colaboração no feed de projetos auxilia no seu aprendizado? *

	1	2	3	4	5	
Pouco	<input type="radio"/>	Muito				

Você acha que o EStelar é uma ferramenta útil no apoio às disciplinas de ES da UNIRIO? *

	1	2	3	4	5	
Pouco	<input type="radio"/>	Muito				

De modo geral, o que o EStelar te ajudou a aprender? *

Sua resposta

Como você considera cada um desses pontos em relação ao seu aprendizado? *

	Ponto negativo	Indiferente	Ponto positivo
Gamificação do aprendizado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Colaboração entre colegas no feed	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Conteúdo do resumo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Quiz sobre a matéria	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Interação alunos - professores	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Facilidade de Uso do Software

O quão intuitiva foi a navegação no EStelar? *

	1	2	3	4	5	
Pouco	<input type="radio"/>	Muito				

Você considera que o EStelar tem uma boa usabilidade? *

	1	2	3	4	5	
Pouco	<input type="radio"/>	Muito				

Justifique suas respostas às perguntas anteriores *

Sua resposta

Como você considera cada um desses pontos em relação ao seu aprendizado? *

	Ponto negativo	Indiferente	Ponto positivo
Usabilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Interface	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Visual	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Experiência com o Software	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Conclusão

De modo geral, qual sua avaliação sobre o ESTelar? *

	1	2	3	4	5	
Negativa	<input type="radio"/>	Positiva				

Você indicaria alguma melhoria para o sistema como um todo, resumos ou quiz?

Sua resposta

Anexo 7. Formulário do Estudo - Alunos

Pesquisa EStelar- Professores BSI- UNIRIO

Esse questionário tem como objetivo entender a percepção dos professores do BSI quanto a utilidade do EStelar como sistema de apoio às disciplinas de Engenharia de Software.

Você não levará mais do que 5min para finalizá-lo!

As respostas coletadas aqui serão utilizadas para evoluir o software e documentar a contribuição acadêmica do Trabalho de Conclusão de Curso.

Para isso, é necessário a utilização do Estelar no seguinte site:

<https://estelarengsoftware.web.app>

Em caso de dúvidas, estamos aqui para ajudar!

Desde já, agradecemos a colaboração :)

João Vítor Ferreira - joao.ferreira@uniriotec.br

Luisa Rodrigues - luisa.rodrigues@uniriotec.br

Bruna Diirr - bruna.diirr@uniriotec.br

Aceita participar da nossa pesquisa? *

De acordo

Não

Perfil

Insira o email utilizado no EStelar *

Sua resposta

Qual matéria você leciona em BSI? *

- Análise de Sistemas
- Projeto de Construção de Software
- Programação Modular
- Processos de Software
- Gestão de Projetos de Informática
- GORE
- Testes de Software
- Outro: _____

Utilidade do Software

Você considera que o resumo é um conteúdo útil para o aprendizado dos alunos? *

	1	2	3	4	5	
Pouco	<input type="radio"/>	Muito				

Você considera que o quiz é uma ferramenta útil para o aprendizado dos alunos?

*

	1	2	3	4	5	
Pouco	<input type="radio"/>	Muito				

Você considera que a colaboração no feed de projetos é útil no aprendizado dos alunos? *

	1	2	3	4	5	
Pouco	<input type="radio"/>	Muito				

Você considera que o EStelar seria uma ferramenta útil no apoio às disciplinas de ES da UNIRIO? *

	1	2	3	4	5	
Pouco	<input type="radio"/>	Muito				

Você implementaria o EStelar como ferramenta de apoio à sua matéria de ES? *

- Sim
- Talvez
- Não

Justifique sua resposta na pergunta anterior *

Sua resposta

Como você considera cada um desses pontos em relação ao aprendizado dos alunos? *

	Ponto negativo	Indiferente	Ponto positivo
Gamificação do aprendizado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Colaboração entre colegas no feed	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Conteúdo do resumo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Quiz sobre a matéria	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Interação alunos - professores	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Facilidade de Uso do Software

O quão intuitiva foi a navegação no EStelar? *

	1	2	3	4	5	
Pouco	<input type="radio"/>	Muito				

Você considera que o EStelar tem uma boa usabilidade?

	1	2	3	4	5	
Pouco	<input type="radio"/>	Muito				

Justifique suas respostas às perguntas anteriores *

Sua resposta

Como você considera cada um desses pontos em relação ao aprendizado dos alunos? *

	Ponto negativo	Indiferente	Ponto positivo
Usabilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Interface	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Visual	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Experiência com o Software	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Conclusão

De modo geral, qual sua avaliação sobre o ESTelar? *

	1	2	3	4	5	
Negativa	<input type="radio"/>	Positiva				

Você indicaria alguma melhoria para o sistema como um todo, resumos ou quiz?

Sua resposta
