

Potencializando o Engajamento no Ensino de Engenharia de Software e Requisitos: Relatos de Experiências com a Dinâmica Fábrica de Aviões

Nathalino P. Britto^{1,2}, Adriano B. Albuquerque^{1,2}, Elizabeth S. Furtado^{1,2},
Diógenes E. Leódido¹

¹Departamento de Computação – Universidade de Fortaleza (UNIFOR)
Fortaleza – CE – Brazil

²Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Informática Aplicada – UNIFOR
Fortaleza – CE – Brazil

{nathalino, adrianoba, elizabet, dleodido}@unifor.br

Abstract. *This study evaluates the "Airplane Factory" (FA) dynamic as an active pedagogical intervention in the Requirements and Systems Modeling (RMS) course. Implemented at the beginning of 2024 with 53 students from the Computer Science, Computer Engineering, and Systems Analysis and Development programs, the FA aimed to increase engagement and understanding of software engineering (SE) requirements at the start of the semester, a critical period often marked by disinterest. The results indicated an increase in student interest and understanding, with 96.2% considering the dynamic relevant. The practical approach facilitated the understanding of the importance of the concepts in the RMS course and highlighted the significance of teamwork and critical thinking.*

Resumo. *Este estudo avalia a dinâmica "Fábrica de Aviões" (FA) como uma intervenção pedagógica ativa na disciplina de Requisitos e Modelagem de Sistemas (RMS). Implementada no início de 2024 com 53 alunos dos cursos de Computação, Engenharia da Computação e Análise e Desenvolvimento de Sistemas, a FA visou aumentar o engajamento e a compreensão dos requisitos de engenharia de software (ES) logo no início do semestre, período crítico marcado por desinteresse, por exemplo. Os resultados indicaram um aumento no interesse e na compreensão dos alunos, com 96,2% considerando a dinâmica relevante. A abordagem prática facilitou a compreensão da importância dos conceitos da disciplina de RNS e destacou a importância do trabalho em equipe e do pensamento crítico.*

1. Introdução

A Engenharia de Software (ES) e, especificamente, a Engenharia de Requisitos (ER), são disciplinas fundamentais nos cursos de computação [Kalinowski, Xexeo e Soares 2007, Santos et al. 2007, Shackelford et al. 2006, Alves e Benitti 2006], caracterizadas por uma robusta carga teórica inicial. A eficácia da aplicação prática na consolidação do aprendizado teórico em ES é destacada por Lima et al. (2020), apontando para a necessidade de integrar práticas que reforcem a compreensão de seus conceitos. No entanto, conforme revelado pelo estudo analítico de Marques, Quispe e Ochoa (2014), essa aplicação prática nem sempre é adequadamente explorada no ambiente acadêmico, restando exclusivamente à teoria muitas vezes.

A ER, essencial nos processos de criação e manutenção de documentos de sistema e na captura de requisitos [Sommerville 2011, Shackelford et al. 2006], frequentemente é ensinada de maneira que não estimula suficientemente o interesse dos alunos [Valença 2023, Alves e Benitti 2006]. Essa abordagem tradicional [Santos e Luz 2013] pode levar a uma percepção do aluno de que a disciplina é monótona, afetando negativamente sua importância e aplicabilidade [Costa et al. 2020, Prikladnicki e Audy 2006]. Surge, assim, a necessidade de abordagens que não apenas engajem os alunos de maneira efetiva, mas também demonstrem a importância crítica da ER no desenvolvimento de soluções de software que atendam às necessidades dos usuários de forma precisa e eficaz.

No contexto educacional, especialmente nos cursos de tecnologia da informação e engenharia, o primeiro contato dos alunos com a disciplina é marcado por um roteiro já conhecido: apresentação do plano de aula, discussão do contrato didático, esclarecimento sobre a frequência mínima e detalhamento das avaliações necessárias para a aprovação. Embora essenciais para a organização do semestre, essas informações, por si só, nem sempre são suficientes para despertar a curiosidade e o interesse dos alunos pela matéria.

Reconhecendo essa lacuna e a necessidade de abordagens pedagógicas ativas e inovadoras, a dinâmica “Fábrica de Aviões” (FA) foi introduzida logo após esse roteiro inicial no primeiro dia de aula, antes inclusive de iniciar uma carga teórica. Por meio de uma vivência prática imersiva, essa atividade foi cuidadosamente planejada para fomentar a compreensão sobre a importância da disciplina “Requisitos e Modelagem de Sistemas” (RMS). Visou-se, assim, não apenas contextualizar o conteúdo que seria explorado ao longo do semestre, mas principalmente, motivar os alunos a perceberem a relevância prática e teórica dos temas abordados, preparando o terreno para uma jornada de aprendizado dinâmica e profundamente engajadora.

A principal questão deste estudo foi: "Quão eficaz é a dinâmica FA na motivação e engajamento dos alunos na disciplina de RMS?". Buscou-se investigar como essa abordagem prática pode melhorar o envolvimento dos alunos e a compreensão dos conceitos fundamentais de ER. A dinâmica FA se apresenta como uma ferramenta de aprendizado inovadora e ativa, projetada para desfazer a tensão inicial e propiciar um ambiente descontraído que engaje os alunos com a disciplina. Ao introduzir um desafio prático e colaborativo no primeiro dia de aula, os estudantes são impulsionados a pensar além dos limites da sala de aula, enfrentando problemas que simulam desafios reais enfrentados por profissionais da área de tecnologia. Este método ativo de aprendizado visa demonstrar a importância de conceitos fundamentais, como a elicitação de requisitos e a modelagem de sistemas, além de enfatizar a necessidade de habilidades como trabalho em equipe, comunicação eficaz e pensamento crítico.

Este artigo propõe relatar uma experiência prática da aplicação da dinâmica FA com a participação de 53 alunos distribuídos em três turmas matutinas, ministradas por dois docentes (Nathalino Pachêco e Diógenes Leódido) distintos na disciplina de RMS na Universidade de Fortaleza (UNIFOR). Os cursos envolvidos são Ciência da Computação (CC), Engenharia da Computação (EC) e Análise e Desenvolvimento de Sistemas (ADS). Todos os docentes seguiram o mesmo plano de aula, com a dinâmica

FA sendo aplicada exclusivamente no primeiro dia de aula. A dinâmica envolveu várias etapas, incluindo a formação de grupos, definição de tarefas, execução e interpretação de requisitos, apresentação de protótipos, introdução de requisitos detalhados, teste de voo e avaliação, culminando em uma discussão final.

A avaliação dos resultados foi feita de forma colaborativa entre os docentes envolvidos, em encontros presenciais na UNIFOR, seguindo uma matriz de avaliação segundo a abordagem formativa [Barreira, Boavida e Araújo 2006]. Esta abordagem foca na utilização de feedback contínuo do processo para monitorar e melhorar o ensino-aprendizagem, permitindo ajustes pedagógicos. Isto proporcionou uma visão abrangente da dinâmica e dos resultados obtidos. A abordagem colaborativa com os docentes garante que o relato aqui apresentado transcenda a experiência isolada de um único docente, refletindo uma prática pedagógica ativa, coesa e replicável.

A eficácia da dinâmica foi avaliada pelas seguintes medidas: a) o impacto da dinâmica no engajamento dos alunos, com resultados mostrando que 62,3% dos alunos se sentiram "muito engajados" e 28,3% "engajados"; b) os efeitos da dinâmica FA na compreensão dos conceitos de ER, onde 96,2% dos alunos consideraram a dinâmica "muito relevante" ou "relevante" para entender a importância da disciplina RMS; e c) os elementos da dinâmica FA que contribuíram para um aprendizado mais eficaz, destacando a transição dos requisitos iniciais para os mais detalhados, considerada "extremamente útil" ou "útil" por 96,3% dos participantes. Este estudo contribui para a literatura educacional no ensino de ES e ER ao fornecer evidências empíricas sobre a eficácia de métodos pedagógicos ativos no ensino da disciplina RMS, algo que tem sido pouco explorado em contextos acadêmicos formais (Gatti 2017).

2. Trabalhos Relacionados

Os trabalhos descritos nesta seção abordam o desinteresse inicial dos alunos na disciplina de RMS e a aplicação de metodologias ativas para aumentar o engajamento. Esta constatação empírica foi feita pelos autores desta pesquisa, que também são professores da disciplina RMS. Observou-se, durante alguns semestres, que a falta de interesse dos alunos muitas vezes levava a uma mesclagem de unidades teóricas com práticas, como o uso da metodologia ágil que faz parte do plano de aula. Já existem várias iniciativas que aplicam a dinâmica FA, especialmente em metodologias ágeis como o *Scrum* [Fabri 2010, Trindade e De Souza 2020, Nascimento 2022]. A seleção dos trabalhos foi realizada utilizando a base de dados Google *Scholar*, com os termos de busca "Dinâmicas" no ensino de Engenharia de Requisitos, "Ensino" de Engenharia de Software e/ou Requisitos e seus desafios e estratégias, "Dinâmica" Fábrica de Aviões na educação e "Relatos" no ensino de requisitos de software. Os artigos selecionados para este estudo apresentam metodologias similares ou resultados relevantes que fundamentem a dinâmica FA e/ou contribuam para um melhor entendimento das práticas pedagógicas ativas no ensino de ES e ER.

Um dos artigos selecionados, de Santana, Kudo e Bulcão-Neto (2022), relata a aplicação de metodologias ativas na disciplina de ER, utilizando histórias de usuário e critérios de aceitação. Este estudo destaca a eficácia dessas técnicas em melhorar a compreensão dos conceitos de ER e promover *soft skills* essenciais para a prática profissional. Assim como no nosso estudo, o trabalho de Santana, Kudo e Bulcão-Neto

demonstra que abordagens práticas e colaborativas aumentam o engajamento dos alunos e facilitam a aprendizagem. A comparação entre os estudos revela que, embora utilizem ferramentas e técnicas diferentes, ambos compartilham o objetivo de tornar o ensino de ER mais dinâmico e relevante. Enquanto Santana, Kudo e Bulcão-Neto focam no uso de histórias de usuário e critérios de aceitação, nossa dinâmica FA complementa essa abordagem ao engajar os alunos desde o início, preparando-os para uma aprendizagem aprofundada ao analisar os requisitos e suas evoluções.

Outro artigo relevante é o de Prikladnicki et al. (2009), que discute os desafios e estratégias no ensino de ES em quatro universidades brasileiras, incluindo a UNIFOR. O trabalho enfatiza a necessidade de metodologias de ensino que vão além das aulas expositivas tradicionais, sugerindo o uso de dinâmicas de grupo, jogos educativos e projetos práticos. A implementação dessas metodologias demonstrou ser eficaz em aumentar a motivação e participação dos alunos, além de melhorar a compreensão de conceitos complexos de ES. Semelhante ao nosso estudo, Prikladnicki et al. (2009) evidenciam que métodos de ensino participativos e focados no aluno, como a dinâmica FA, são fundamentais para engajar os alunos de maneira significativa e prática. Embora nosso trabalho não explore diretamente as técnicas de jogos e projetos finais mencionadas no artigo, ele complementa a ideia de que experiências práticas e colaborativas são cruciais para um ensino eficaz nas disciplinas de ES e ER.

Por fim, o estudo de Trindade e De Souza (2021) apresenta os resultados da aplicação do método ágil *Scrum* em uma atividade de extensão universitária com equipes de desenvolvimento de software, utilizando diretamente a dinâmica FA. O objetivo principal foi implementar o *Scrum* para gerenciar equipes e mensurar o impacto dessa metodologia em estudantes de graduação e ensino médio. Os resultados mostraram que o método *Scrum* melhorou a comunicação, facilitou a motivação do time, minimizou custos e riscos do projeto, e aumentou a produtividade. Embora o foco do artigo de Trindade e De Souza (2021) esteja no *Scrum*, utilizando a dinâmica FA apenas como uma introdução ao ambiente colaborativo, nosso estudo explora mais profundamente a dinâmica FA como uma ferramenta central para a compreensão dos conceitos de ER.

3. Metodologia

Esta seção descreve detalhadamente a aplicação da dinâmica FA, assim como o método de coleta e análise dos dados [Barreira, Boavida e Araújo 2006]. A metodologia adotada neste estudo é uma pesquisa de intervenção pedagógica [Gomes e Gomes 2020, Damiani et al. 2013], visando avaliar a eficácia de abordagens práticas no ensino de ER. A intervenção pedagógica é um método de pesquisa que implementa uma prática educativa para observar e analisar seus efeitos no aprendizado dos alunos. Assim, a intervenção com a dinâmica FA foi projetada para tornar o aprendizado mais ativo e relevante desde o início, preparando os alunos para uma melhor absorção dos conteúdos teóricos subsequentes. A FA é uma atividade lúdica inspirada na infância, com criação de protótipos de aviões ou barcos de papel. A metodologia é flexível e pode ser facilmente adaptada a outras dinâmicas com objetivos semelhantes.

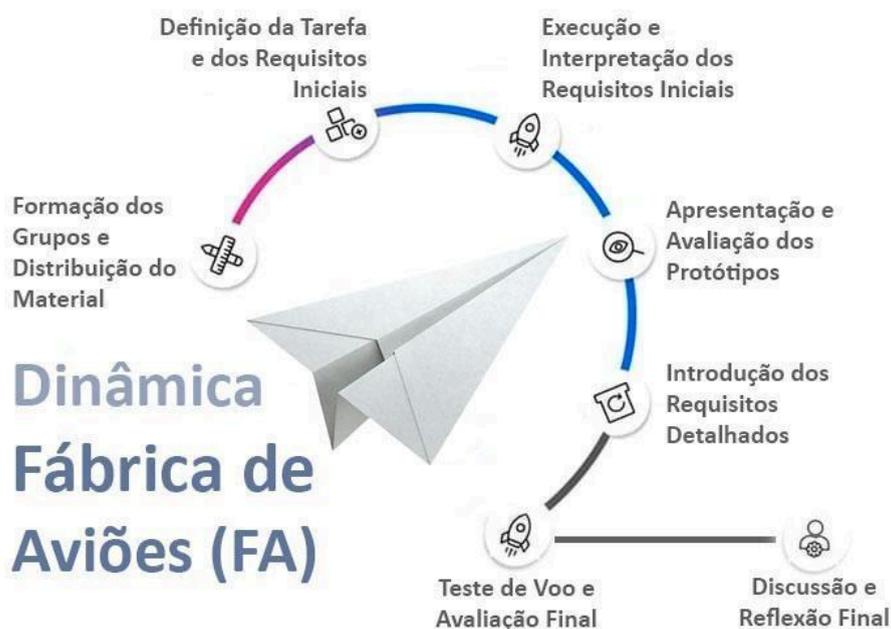


Figura 1. Processos para aplicação da dinâmica FA - Fonte: dos autores

As subseções a seguir descrevem as sete etapas da metodologia utilizada na dinâmica, ilustradas na Figura 1. Cada etapa é visualmente representada para facilitar a compreensão do fluxo da atividade. A oitava e última etapa de coleta de dados (Subseção 3.8), que tem um cunho avaliativo sobre a dinâmica do processo, não está ilustrada na figura, podendo ser adaptada às necessidades do docente.

3.1. Formação dos Grupos e Distribuição do Material

A dinâmica iniciou-se com a organização dos alunos em grupos, garantindo paridade no número de membros por grupo. O material necessário, como folha(s) de papel A4, foi distribuído, com uma folha a menos para cada grupo, incentivando a colaboração. Por exemplo, grupos de cinco participantes receberam quatro folhas. Os alunos puderam usar materiais adicionais, como régua, lapiseira, caneta e outros utensílios, conforme necessário para a confecção dos aviões.

3.2. Definição da Tarefa e dos Requisitos Iniciais

O objetivo foi claramente definido: construir aviões de papel com o material fornecido (folha(s) de papel A4) em um limite de tempo de 30 minutos. Os requisitos iniciais eram superficiais: duas portas, seis janelas, logotipo da companhia e duas turbinas. Esta abordagem permitiu dúvidas e interpretações diversas, simulando um cenário real de especificações insuficientes. Após a exposição dos requisitos, o cronômetro foi iniciado e ficou acessível aos grupos durante a atividade.

3.3. Execução e Interpretação dos Requisitos Iniciais

Durante a execução, os alunos foram lembrados de que haviam recebido apenas as informações iniciais do "cliente". Foram encorajados a construir os aviões com base nas diretrizes fornecidas, preparando-se para possíveis ajustes após a revisão inicial. Aproximadamente 10 minutos foram dedicados a esta fase de construção.

3.4. Apresentação e Avaliação dos Protótipos

Após o tempo inicial, o cronômetro foi pausado para a apresentação dos protótipos. Cada grupo mostrou o que havia desenvolvido até então. Os outros grupos observaram atentamente, identificando semelhanças e diferenças em relação aos seus próprios projetos. Esta etapa expôs a diversidade de abordagens adotadas, comum quando não existem especificações claras e completas.

3.5. Introdução dos Requisitos Detalhados

Após a pausa, com 20 minutos restantes no cronômetro, os requisitos finais foram revelados, reduzindo ambiguidades e incompletudes. Os novos requisitos foram: O avião deve ser tridimensional e capaz de voar; Duas portas normais e uma de emergência; Seis janelas em cada lado; Logotipo da companhia nas asas; e Uma turbina em cada lado. Os grupos foram encorajados a iterar ou reconstruir seus protótipos para atender às demandas detalhadas, aplicando criatividade e pensamento crítico.

3.6. Teste de Voo e Avaliação

Após 12 minutos de construção e ajustes finais, iniciou-se a penúltima etapa da dinâmica: o teste de voo e a avaliação dos requisitos. Os aviões foram lançados em direção a um alvo, com pontuações baseadas no desempenho. Em caso de empate, a distância de lançamento foi aumentada até que um grupo se destacasse, havendo uma distância máxima prevista. Esse momento de gamificação serviu como critério de sucesso, estimulando a participação ativa e o espírito de equipe.

3.7. Discussão e Reflexão Final

Concluída a dinâmica, foi promovida uma reflexão conjunta. Os docentes guiaram uma discussão com perguntas abertas, abordando a utilidade dos requisitos iniciais, a influência dos detalhes adicionais nos projetos, hesitações e a colaboração dentro dos grupos. A reflexão destacou a importância da ER e da modelagem de sistemas, mostrando como a dinâmica reflete desafios reais do desenvolvimento de software. Esse momento solidificou o entendimento dos alunos sobre a aplicabilidade prática dos princípios e os benefícios da disciplina para o curso e a carreira profissional.

3.8. Coleta de Dados

Após a reflexão final, foi disponibilizado um link para um formulário no Google *Forms*. A primeira seção continha o termo de consentimento livre e esclarecido, destacando a privacidade e anonimato dos dados. Os alunos puderam escolher entre "Sim, quero participar" ou "Não, prefiro não participar". As perguntas do questionário foram elaboradas para capturar diversos aspectos da experiência dos alunos com a dinâmica FA, incluindo uma única pergunta aberta para sugestões ou comentários. Para as perguntas objetivas sobre engajamento, relevância, interesse e outros aspectos, foi utilizada a escala de *Likert* com cinco pontos para simplificar a escolha e tabulação.

O questionário buscou identificar a diversidade dos cursos dos participantes, verificar se os alunos já haviam participado de experiências similares, avaliar a compreensão dos objetivos da dinâmica, medir o impacto no engajamento dos alunos,

verificar a relevância da dinâmica para ER e modelagem, entender a evolução de uma elicitação mais detalhada, avaliar o apoio necessário dos docentes quando solicitado, verificar se a dinâmica despertou o interesse dos alunos pela disciplina, e coletar feedback adicional. Avaliar processos em sala de aula é essencial para futuras melhorias e/ou correções [De Paiva, Pereira e Borsagli 2021].

4. Resultado e Discussão

Esta seção apresenta os resultados da aplicação da dinâmica FA na disciplina de RMS, realizada no semestre de 2024.1 durante o turno matutino. A análise dos dados baseou-se nas respostas dos 53 alunos participantes voluntários, abrangendo percepções sobre a dinâmica, engajamento, relevância para a disciplina e feedbacks adicionais. Os resultados são discutidos em subseções, destacando características dos participantes, avaliação da dinâmica, transição dos requisitos, impacto no interesse dos alunos e feedback adicional. A Figura 2 ilustra a participação ativa dos alunos durante a dinâmica e a prototipação.



Figura 2. Protótipo de avião desenvolvido por um grupo de alunos durante a dinâmica FA

4.1. Características dos Participantes

Dos 53 alunos que participaram da dinâmica, a maioria era do curso de CC (41), seguido por EC (9) e ADS (3). A maioria dos participantes (86,8%) estava tendo sua primeira experiência com a dinâmica FA, indicando uma novidade na abordagem para a maioria dos alunos. Os demais 13,2% já vivenciaram a experiência em um contexto acadêmico e/ou profissional.

4.2. Avaliação da Dinâmica

Os resultados mostraram que a maioria dos alunos avaliou sua compreensão dos objetivos da dinâmica como "muito clara" (54,7%) ou "clara" (37,7%), conforme Figura 2, que exibe um protótipo do avião desenvolvido por um dos grupos. No entanto, uma minoria (7,6%) considerou a comunicação dos objetivos "confusa". A dinâmica capturou a atenção e o interesse dos participantes, com a maioria se sentindo "muito engajado" (62,3%) ou "engajado" (28,3%), e o restante neutro (9,4%).

A maioria (96,2%) dos alunos considerou a dinâmica "muito relevante" (58,5%) ou "relevante" (37,7%) para entender a importância da disciplina RMS, com o restante

ficando neutro. Isso indica que a atividade atingiu seu objetivo pedagógico com a amostra participante.

4.3. Transição dos Requisitos e Feedback

A transição dos requisitos iniciais superficiais para os detalhados foi considerada "extremamente útil" (64,2%) ou "útil" (32,1%) pela maioria dos alunos, com o restante optando por "neutro". Isso demonstra que a dinâmica destacou a importância da elicitação detalhada de requisitos, como ocorre nas técnicas adequadas de levantamento de requisitos.

Além disso, a maioria (84,9%) dos alunos sentiu que recebeu feedback e suporte adequados durante a dinâmica. No entanto, algumas respostas indicaram "talvez" (13,2%) e "não" (1,9%), sugerindo que 8 alunos possivelmente tiveram dificuldades na participação e compreensão dos requisitos iniciais.

4.4. Impacto no Interesse dos Alunos

A dinâmica elevou o interesse de 45 alunos em se aprofundar na ER e ES, com muitos afirmando que a atividade "aumentou significativamente meu interesse" ou "aumentou meu interesse".

4.5. Feedback Adicional

Os feedbacks adicionais dos alunos foram amplamente positivos, com 17 respostas na pergunta aberta. Doze alunos elogiaram a dinâmica por ser divertida e interativa, destacando a clareza proporcionada sobre a importância da engenharia de requisitos. Cinco alunos sugeriram a adição de requisitos mais complexos e dinâmicos, bem como a inclusão de mais materiais para tornar a atividade ainda mais envolvente e desafiadora.

5. Conclusão

Este estudo avaliou a eficácia da dinâmica "Fábrica de Aviões" (FA) como uma intervenção pedagógica na disciplina de RMS. Os resultados indicam que a abordagem prática e lúdica da FA aumentou o engajamento e a compreensão dos alunos sobre os conceitos fundamentais da engenharia de requisitos (ER). A atividade facilitou a transição dos alunos de uma perspectiva teórica para uma aplicação prática, destacando a importância da colaboração e do pensamento crítico no desenvolvimento de projetos de software.

Os dados coletados revelaram que a dinâmica foi amplamente bem-recebida, com a maioria dos alunos considerando-a clara, relevante e útil para o entendimento dos objetivos da disciplina. Além de aumentar o interesse dos alunos por ER e ES, a FA também destacou a necessidade de habilidades como comunicação eficaz e trabalho em equipe. Os feedbacks sugerem que a inclusão de requisitos mais complexos e materiais adicionais poderia tornar a dinâmica ainda mais desafiadora e envolvente, proporcionando um aprendizado mais profundo.

Para trabalhos futuros, recomenda-se expandir a aplicação da FA a outros contextos acadêmicos na área da tecnologia e realizar estudos longitudinais para avaliar seu impacto ao longo do tempo. Além disso, comparar a FA com outras metodologias

de ensino ativas pode oferecer *insights* valiosos sobre as melhores práticas pedagógicas. Em suma, a implementação de abordagens pedagógicas ativas como a FA é essencial para tornar o aprendizado mais dinâmico, relevante e alinhado com as demandas do mercado profissional.

References

- Alves, Adriana G.; Benitti, Fabiane BV. Processo de desenvolvimento integrando disciplinas de engenharia de software. In: XIV Workshop sobre Educação em Computação–Anais do XXVI Congresso da Sociedade Brasileira de Computação–Anais do. 2006. p. 206-215.
- Barreira, Carlos; Boavida, João; Araújo, Nuno. Avaliação formativa: novas formas de ensinar e aprender. *Revista portuguesa de pedagogia*, 2006. p. 95-133.
- Battesini, Marcelo; Mateus, Ana Lúcia Souza Silva. Aprendendo com aviões de papel: metodologias ativas no ensino em Engenharia de Produção. *Revista de Ensino de Engenharia*, v. 37, n. 3, 2019.
- Costa, Yandson et al. Lições aprendidas de uso de baixa tecnologia em uma disciplina engenharia de software aplicando diversas metodologias ativas: Um relato de experiência. In: Anais do XXVI Workshop de Informática na Escola. SBC, 2020. p. 189-198.
- Damiani, Magda Floriana et al. Discutindo pesquisas do tipo intervenção pedagógica. *Cadernos de educação*, n. 45, 2013. p. 57-67.
- De Paiva, Rosicler Carminato Guedes; Pereira, Adriano Nunes; Borsagli, Janaina Carla Rodrigues. A importância do feedback como ferramenta do ensino e aprendizagem. *NATIVA-Revista de Ciências, Tecnologia e Inovação*, v. 1, n. 1, 2021. p. 89-93.
- Fabri, José Augusto. Um avião no processo interativo para levantamento de requisitos: Resultados. *Blog Engenharia de Software*, 10 mar. 2010. Disponível em: <https://engenhariasoftware.wordpress.com/2010/03/10/um-aviao-no-processo-interativo-para-levantamento-de-requisitos-resultados/>. Acesso em: 22 abr. 2024.
- Gatti, Bernardete A. Didática e formação de professores: provocações. *Cadernos de pesquisa*, v. 47, 2017. p. 1150-1164.
- Gomes, Alex Sandro; Gomes, Claudia Roberta Araújo. Classificação dos Tipos de Pesquisa em Informática na Educação. In: Jaques, Patrícia Augustin; Pimentel, Mariano; Siqueira, Sean; Bittencourt, Ig (Org.). *Metodologia de Pesquisa Científica em Informática na Educação: Concepção de Pesquisa*. Porto Alegre: SBC, 2020. (Série Metodologia de Pesquisa em Informática na Educação, v. 1). Disponível em: <https://ceie.sbc.org.br/metodologia/livro-1/>
- Kalinowski, Marcos; Xexeo, José X. Moreira; Soares, Gabriela Bastos. Construção de um Projeto Pedagógico de Ciência da Computação com Ênfase em Engenharia de Software. In: VI Workshop De Educação Em Computação E Informática Do Estado De Minas Gerais, 2007, Lavras, MG. Anais Do VI Workshop De Educação Em Computação E Informática Do Estado De Minas Gerais, 2007.

- Lima, José Vinícius et al. As Metodologias Ativas e o Ensino em Engenharia de Software: uma revisão sistemática da literatura. In: Anais do XXV Workshop de Informática na Escola. SBC, 2019. p. 1014-1023.
- Marques, Maíra R.; Quispe, Alcides; Ochoa, Sergio F. A systematic mapping study on practical approaches to teaching software engineering. In: *IEEE Frontiers in education conference (FIE) proceedings*. IEEE, 2014. p. 1-8.
- Nascimento, Jéssica. Aviãozinho de papel: brincadeira de criança ou projeto de engenharia?. *Jornal Cruzeiro do Sul*, 10 abr. 2022. Disponível em: <https://www.jornalcruzeiro.com.br/suplementos/cruzeirinho/2022/04/691811-aviaoziho-de-papel-brincadeira-de-crianca-ou-projeto-de-engenharia.html>. Acesso em: 20 abr. 2024.
- Prikladnicki, Rafael; Audy, Jorge Luis. Construção do conhecimento e complexidade na Área de engenharia de software. In: Anais do II Workshop Um Olhar Sociotécnico sobre a Engenharia de Software (WOSES 2006). 2006. p. 51-63.
- Prikladnicki, Rafael et al. Ensino de engenharia de software: desafios, estratégias de ensino e lições aprendidas. FEES - Fórum de Educação em Engenharia de Software, 2009. p. 1-8.
- Santo, E. do E.; Luz, Luiz Carlos Sacramento. Didática no ensino superior: perspectivas e desafios. *Saberes*, Natal–RN, v. 1, n. 8, 2013. p. 58-73.
- Santana, Thalia S.; Kudo, Taciana N.; Bulcao-Neto, Renato F. Um relato de experiência sobre o uso de histórias de usuário e critérios de aceitação no ensino de requisitos de software. In: Anais do XXVIII Workshop de Informática na Escola. SBC, 2022. p. 200-210.
- Santos, David Moises B. et al. Integrando as disciplinas de engenharia de software, análise e projeto de sistemas e banco de dados utilizando PBL. In: XV Workshop sobre Educação em Computação–Anais do XXVII Congresso da Sociedade Brasileira de Computação. 2007. p. 66-75.
- Shackelford, Russell et al. Computing curricula 2005: The overview report. *ACM SIGCSE Bulletin*, v. 38, n. 1, 2006. p. 456-457.
- Sommerville, Ian. *Software engineering*. 9th ed. America: Pearson Education Inc, 2011.
- Trindade, Genarde Macedo; De Souza, Dayane R. O uso do Método Ágil Scrum para o Gerenciamento de Equipes de Softwares em uma Atividade de Extensão Universitária: Um Relato de Experiência. *Anais da Semana de Informática CESIT/UEA*, v. 8, n. 1, 2020. p. 5-5.
- Valença, Antonio Karlos Araújo. Metodologias ativas no ensino de engenharia: uma revisão bibliométrica. *Revista Produção Online*, v. 23, n. 2, 2023. p. 4982.