

Aprendizado Prático de Engenharia de Requisitos com Blocos de Montagem

Johnny Marques¹, Karla D. Fook¹

¹Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA)
Praça Mal. Eduardo Gomes, 50 – São José dos Campos – SP

{johnny, karla}@ita.br

Resumo

De acordo com Marques & Fook (2022), no contexto da Engenharia de Software (ES), a qualidade da formação dos profissionais é um fator determinante para seu desempenho no mercado de trabalho, embora outros fatores também influenciem essa capacitação [Beckman et al. 1997]. No entanto, a indústria de software frequentemente aponta lacunas nas habilidades práticas dos egressos, ressaltando a necessidade de uma abordagem educacional mais alinhada às demandas do setor [von Wangenheim and da Silva 2009].

A Engenharia de Requisitos (ER) é uma disciplina essencial para a Engenharia de Software e de Sistemas, pois define as necessidades e expectativas dos stakeholders antes do desenvolvimento de qualquer solução. A qualidade do software está diretamente ligada à precisão e completude dos requisitos, tornando sua elicitação, análise, especificação e validação fundamentais para evitar retrabalho e falhas no desenvolvimento [Marques and da Cunha 2019][Marques et al. 2024]. Estudos mostram que falhas nos requisitos estão entre as principais causas de insucesso em projetos de software [Almendra et al. 2022].

Métodos tradicionais, como aulas expositivas e estudos de caso, muitas vezes não conseguem envolver os alunos de maneira prática e interativa. Nesse contexto, a utilização de blocos de Lego tem se mostrado uma abordagem inovadora e eficaz para demonstrar conceitos fundamentais da ER, promovendo o aprendizado experiencial e colaborativo [Petri and Gresse von Wangenheim 2017].

Blocos de Lego são amplamente utilizados em atividades educacionais devido à sua versatilidade e capacidade de representar sistemas complexos de forma tangível. Na Engenharia de Requisitos, esses blocos podem ser usados para simular processos de elicitação, especificação, validação e negociação de requisitos, proporcionando uma experiência prática aos estudantes [Schneider et al. 2018].

Pesquisas sobre o uso de blocos de montagem Lego na Engenharia de Requisitos apontam um aumento significativo na retenção do conhecimento e no desenvolvimento de habilidades de comunicação e colaboração. Estudos de caso em universidades demonstraram que alunos que participaram dessas atividades tiveram melhor desempenho na identificação e documentação de requisitos em comparação com aqueles que seguiram métodos tradicionais [Santos and Faria 2021].

Nesse sentido, foi aplicada em disciplinas de graduação e pós-graduação do Instituto Tecnológico de Aeronáutica, uma abordagem inovadora para o ensino de Engenharia de Requisitos. O método visa proporcionar aos alunos uma experiência prática e alinhada às necessidades do mercado, reforçando a importância da formação acadêmica de qualidade para a atuação profissional.

A metodologia pode ser implementada mediante atividades práticas, em cinco etapas apresentadas na Figura 1. Inicialmente, os alunos recebem uma casa pronta construída com blocos de Lego (Etapa 1) e precisam extrair todos os requisitos dessa casa de forma textual, garantindo que a descrição seja precisa e completa, permitindo sua futura reconstrução (Etapa 2). Após a extração, cada grupo troca sua especificação de requisitos com outro grupo, e todas as casas são desmontadas. Com base apenas na especificação recebida, os grupos precisam remontar a casa conforme descrito nos requisitos (Etapa 3). Após a montagem, cada grupo realiza um rastreamento, identificando na casa montada onde cada requisito foi implementado (Etapa 4). Terminada a rastreabilidade, existe uma nova troca da especificação de requisitos e a construção montada entre os grupos. Estes grupos verificam se cada requisito foi de fato implementado conforme descrito (Etapa 5).



Figura 1. Abordagem de Aprendizado de Eng. de Requisitos usando Blocos de Montagem

Essa abordagem promove uma melhoria significativa na qualidade dos requisitos e no desenvolvimento, pois estabelece independência entre quem especifica, implementa e verifica os requisitos. Inicialmente, ao extrair os requisitos de uma casa construída com blocos de Lego (Etapa 2), os alunos desenvolvem habilidades de especificação precisa e completa, essenciais para a reconstrução fiel do produto (Etapa 3). A troca de especificações entre grupos e a subsequente montagem baseada exclusivamente nos requisitos escritos reforçam a importância de descrições claras e não ambíguas. A etapa de rastreamento (Etapa 4) permite validar se cada requisito foi corretamente implementado, enquanto a verificação final (Etapa 5), realizada por um grupo diferente do que fez a implementação, assegura que os requisitos foram seguidos com precisão. Essa separação de responsabilidades reflete boas práticas da engenharia de requisitos, garantindo um processo mais robusto e reduzindo a dependência entre as fases de desenvolvimento, implementação e verificação, permitindo que os alunos compreendam a importância de uma documentação detalhada e clara, além de destacar os desafios da comunicação entre diferentes equipes e a necessidade da rastreabilidade de requisitos [Silva et al. 2020].

A utilização de blocos de Lego como ferramenta didática na Engenharia de Requisitos se mostrou abordagem eficaz para tornar o aprendizado mais interativo, colaborativo e prático. Além de facilitar a compreensão dos conceitos fundamentais, essa metodologia

contribui para o desenvolvimento das habilidades interpessoais essenciais para o sucesso na Engenharia de Software.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001

Link para o Vídeo:

<https://www.youtube.com/watch?v=Cgw1NX8Ylrgfeature=youtu.be>

Referências

- [Almendra et al. 2022] Almendra, C., Silva, C., Martins, L. E. G., and Marques, J. (2022). How assurance case development and requirements engineering interplay: a study with practitioners. *Requirements Engineering*, 27:273–292.
- [Beckman et al. 1997] Beckman, K., Coulter, N., Khajenoori, S., and Mead, N. R. (1997). Collaborations: Closing the industry–academia gap. *IEEE Software*, 14(6):49–57.
- [Marques and da Cunha 2019] Marques, J. and da Cunha, A. M. (2019). A set of requirements for certification of airborne military software. In *2019 IEEE/AIAA 38th Digital Avionics Systems Conference (DASC)*, pages 1–7.
- [Marques and Fook 2022] Marques, J. and Fook, K. (2022). Um modelo de ensino virtual de engenharia de software orientado por competências, times e projetos. In *Anais do II Simpósio Brasileiro de Educação em Computação*, pages 99–108, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- [Marques et al. 2024] Marques, J., Machado, E., Yelisetty, S., and Cardoso, R. (2024). Análise de normas de software crítico orientada pelo processo de requisitos do guia geral de software do mps.br. In *Anais do XX Workshop Anual do MPS*, pages 36–40, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- [Petri and Gresse von Wangenheim 2017] Petri, G. and Gresse von Wangenheim, C. (2017). How serious games can support teaching requirements engineering. *IEEE Transactions on Education*, 60(2):140–148.
- [Santos and Faria 2021] Santos, A. and Faria, P. (2021). Collaborative learning in requirements engineering: A case study using lego. *International Journal of Engineering Education*, 37(4):321–335.
- [Schneider et al. 2018] Schneider, K., Becker, M., and Hofmann, A. (2018). Enhancing requirements engineering education with physical prototyping. In *Software Engineering Education and Training Conference Proceedings*, pages 52–61.
- [Silva et al. 2020] Silva, C., Martins, D., and Rocha, G. (2020). Analyzing the effectiveness of lego-based exercises in software engineering education. *Computers Education*, 150:103842.
- [von Wangenheim and da Silva 2009] von Wangenheim, C. G. and da Silva, D. A. (2009). Qual conhecimento de engenharia de software é importante para um profissional de software? In *Anais do II Fórum de Educação em Engenharia de Software*.