

Ensino de Engenharia de Software no Ensino Médio por meio de uma Sequência Didática baseada em Práticas Ágeis

Kauê Wallace Coelho Olimpio¹, Andriw Santos de Souza¹, Ione de Castro Matos¹, João da Mata Libório Filho¹

¹Centro de Estudos Superiores de Itacoatiara (CESIT) – Universidade do Estado do Amazonas (UEA) – Itacoatiara – AM – Brasil

{kwco.lic23, asds.lic22, icmatos, jlfilho}@uea.edu.br

Abstract. *This paper presents an instructional sequence for teaching Software Engineering concepts in high school, grounded in the BNCC Computation framework. The proposal was designed for implementation in regular classroom settings over approximately three class sessions and organizes the resolution of a contextualized problem through different levels of abstraction. The activities include writing user stories, refining requirements, collaborative estimation, and the simulation of agile practices, culminating in the construction and socialization of a concrete product. The sequence highlights the potential of Software Engineering beyond programming in educational contexts.*

Resumo. *Este trabalho apresenta uma sequência didática para o ensino de conceitos de Engenharia de Software no Ensino Médio, fundamentada na BNCC Computação. A proposta foi planejada para aplicação em sala de aula regular, ao longo de aproximadamente três aulas, e organiza a resolução de um problema contextualizado por meio de diferentes níveis de abstração. As atividades incluem a escrita de histórias de usuário, o refinamento de requisitos, a estimativa colaborativa e a simulação de práticas ágeis, culminando na construção e socialização de um produto concreto. A sequência evidencia o potencial da Engenharia de Software para além da programação, em contextos educacionais.*

1. Objetivos

1.1 Objetivo Geral

O objetivo geral desta sequência didática é possibilitar que estudantes do Ensino Médio explorem e construam a solução de um problema, aplicando conceitos da Engenharia de Software (ES) por meio de refinamentos sucessivos e do uso de diferentes níveis de abstração, desde a definição e especificação dos requisitos até a construção e análise de uma solução concreta.

1.2 Objetivos Específicos

- Compreender o contexto do trabalho e seu caráter transdisciplinar, identificando o problema a ser abordado e construindo uma visão inicial da

solução a ser desenvolvida;

- Identificar e compreender problemas a partir da perspectiva do usuário, por meio da escrita de histórias de usuário em linguagem simples;
- Refinar requisitos iniciais, estabelecendo critérios de aceitação a partir de mapeamento de exemplos positivos e negativos;
- Desenvolver a capacidade de estimar a complexidade das tarefas, argumentando sobre o esforço necessário para implementação das histórias propostas;
- Decompor histórias de usuário em tarefas técnicas, organizando ações, materiais e responsabilidades dentro do grupo;
- Aplicar práticas inspiradas em metodologias ágeis, como planejamento incremental, iteração, revisão e retrospectiva, durante a construção do produto final;
- Refletir sobre o processo de desenvolvimento da solução, analisando como o refinamento progressivo contribuiu para a qualidade do produto final.

2. Público-alvo

A sequência didática proposta é voltada para alunos do Ensino Médio, podendo ser aplicada em turmas de diferentes séries, não exigindo conhecimento prévio em programação ou ES, uma vez que as atividades são desenvolvidas de forma contextualizada.

3. Habilidade Trabalhada

A proposta das atividades foi elaborada fundamentada na BNCC Computação[1], especificamente na habilidade EM13CO02, que afirma “Explorar e construir a solução de problemas por meio de refinamentos, utilizando diferentes níveis de abstração, desde a especificação até a implementação”.

4. Recursos e Materiais Utilizados

Para o desenvolvimento da sequência didática proposta, é necessária a utilização de materiais de baixo custo, distribuídos conforme as etapas planejadas. As etapas de escrita das histórias de usuários, mapeamento de exemplos e decomposição em tarefas técnicas requererão *post-its* ou cartolinas e canetas para registro e organização das informações. A etapa de estimativa de dificuldade demandará cartões contendo valores numéricos e a construção incremental do cartaz exigirá cartolinas, pincéis, tesoura e colas, além do uso do espaço físico da sala de aula para o trabalho colaborativo.

Os roteiros detalhados de cada etapa, bem como exemplos de aplicação e materiais de apoio ao professor, estão disponibilizados em um repositório online (<<https://zenodo.org/materiais>>) sob licença *Creative Commons*, permitindo o reuso, a adaptação e o remixe dos materiais. Esses recursos complementam as informações apresentadas neste trabalho e viabilizam a replicação e a contextualização da sequência didática em diferentes realidades educacionais.

5. Metodologia Detalhada

A metodologia proposta baseia-se em uma sequência didática transdisciplinar, estruturada em etapas progressivas que simulam práticas da ES com abordagem ágil ao longo de uma sequência de aulas, e não de uma atividade isolada. A proposta organiza o processo de resolução de um problema comunicacional por meio de diferentes níveis de abstração, conduzindo os estudantes desde a compreensão inicial do problema até a construção de um produto ou sistema concreto, materializado na elaboração de um cartaz. O tema do cartaz é definido em articulação com o componente curricular trabalhado em sala de aula, possibilitando a integração com diferentes áreas do conhecimento, como, por exemplo, Língua Portuguesa, Biologia, Química, História, etc. Dessa forma, a sequência didática favorece uma abordagem transdisciplinar, na qual os conceitos de ES são aplicados a problemas significativos e contextualizados.

Cada etapa da sequência corresponde a um nível de abstração distinto e está associada a objetivos, atividades e produtos específicos, permitindo que os alunos implementem gradualmente as funcionalidades desejadas, por meio de refinamentos sucessivos, até a consolidação do produto final. O Quadro 1 apresenta uma visão geral dessas etapas, sintetizando seus objetivos, conceitos trabalhados e produtos esperados.

Quadro 1. Etapas da sequência didática de Engenharia de Software.

Etapa	Nome da etapa	Objetivo	Dinâmica	Produto
1	Apresentação do problema e visão do produto [download]	Contextualizar o trabalho, apresentar o caráter transdisciplinar, definir o tema do cartaz e a visão do produto a ser desenvolvido	Apresentação dialogada pelo professor, discussão coletiva sobre o tema e o público-alvo	Compreensão compartilhada do problema, definição do tema e visão inicial do produto (cartaz)
2	Escrita de Histórias de Usuário [download]	Compreender o problema a partir da perspectiva do usuário	Atividade com escrita colaborativa	Histórias de usuário iniciais
3	<i>Example Mapping</i> [download]	Refinar requisitos e definir critérios de aceitação	Cartões coloridos (amarelo, azul, verde, vermelho)	Histórias refinadas com critérios
4	<i>Planning Poker</i> [download]	Estimar a dificuldade das histórias de usuário	Estimativa colaborativa com cartões	Histórias priorizadas por complexidade
5	Escrita de tarefas técnicas [download]	Traduzir histórias de usuário em ações concretas	Decomposição colaborativa das histórias	Ações técnicas definidas (quem fará o quê)
6	Eventos do <i>Scrum</i> [download]	Vivenciar os eventos do <i>Scrum</i> de forma prática	Simulação com <i>sprints</i> curtos	Cartaz finalizado
7	Discussão final e reflexão [download]	Avaliar o processo e os níveis de abstração trabalhados	Discussão orientada e reflexão	Análise do processo e evidências de aprendizagem

Conforme apresentado no Quadro 1, a sequência didática inicia-se com uma etapa introdutória voltada à contextualização do trabalho e à compreensão do problema a ser abordado, na qual os alunos são apresentados ao caráter transdisciplinar da atividade e constroem uma visão inicial da solução a ser desenvolvida. Nessa etapa, o foco está na compreensão do contexto, do público-alvo e dos objetivos do trabalho, sem definição prévia do formato do produto final, favorecendo a atuação em um nível mais elevado de abstração.

Na segunda etapa, os alunos passam a compreender o problema sob a perspectiva do usuário, identificando o que precisa ser comunicado ou resolvido a partir de quem irá utilizar ou acessar a solução, e não apenas do ponto de vista de quem a está construindo. Para isso, são elaboradas histórias de usuário em linguagem simples, registradas por meio de frases curtas e claras, com o objetivo de explicitar os requisitos iniciais e orientar o desenvolvimento da solução desde as fases iniciais do processo. Segundo Fonseca, Zaina e Marques [2], as histórias de usuário são comumente utilizadas em conjunto com critérios de aceitação, aspecto que será aprofundado na etapa seguinte. Essa etapa está alinhada ao conceito de Cartão dos 3 Cs das histórias de usuário (Cartão, Conversa e Confirmação), proposto por Cohn [3], ao utilizar registros concisos como representação inicial dos requisitos do produto.

Em seguida, a terceira etapa dedica-se ao refinamento das histórias de usuário por meio do *Example Mapping*, técnica que utiliza exemplos e critérios de aceitação para esclarecer requisitos e alinhar o entendimento da equipe [4]. Nessa etapa, os alunos discutem coletivamente o que caracteriza uma solução adequada, esclarecendo dúvidas e negociando entendimentos, ao mesmo tempo em que definem critérios de aceitação, exemplos positivos e aspectos que devem ser evitados. Esse processo articula os conceitos de Conversa e Confirmação dos 3 Cs das histórias de usuário, proposto por Cohn [3], tornando as expectativas sobre a solução mais claras antes do início da execução.

Na quarta etapa, os alunos realizam a estimativa da dificuldade das histórias de usuário por meio do *Planning Poker* [5]. Dessa forma, o grupo de alunos analisa cada história e discute o esforço necessário para sua implementação no cartaz, considerando aspectos como quantidade de informação, a necessidade de pesquisa e os elementos visuais envolvidos. Diante disso, o foco dessa etapa não está na precisão numérica das estimativas, mas na argumentação e no diálogo entre os alunos, estimulando a comparação entre as histórias e a definição de prioridade.

Na quinta etapa, as histórias de usuários são transformadas em ações concretas. Consequentemente, os alunos decompõem cada história em atividades menores, definindo o que precisa ser feito, quais materiais serão utilizados e quem ficará responsável por cada ação. Logo, essa etapa aproxima o planejamento da execução, pois permite que os estudantes organizem o trabalho de forma colaborativa e compreendam como uma ideia inicial pode ser convertida em ações práticas.

A sexta etapa corresponde à simulação dos eventos do *Scrum*, na qual os alunos organizam o desenvolvimento do produto em *sprints* curtos. O trabalho é estruturado a partir de momentos de planejamento, execução, revisão e retrospectiva, conforme proposto no *Scrum Guide*[6], permitindo que a solução seja construída de forma incremental. De acordo com Kleinpaul e Parizi [7], o ensino de ES de forma

colaborativa em ambiente educacional, por meio de atividades inspiradas em Metodologias Ágeis, favorece a interação ativa e colaborativa entre os alunos. Ao longo das *sprints*, os estudantes acompanham a evolução da solução, verificam o atendimento aos critérios definidos anteriormente e realizam ajustes sempre que necessário.

Por fim, a última etapa refere-se ao momento de discussão final e reflexão sobre o processo desenvolvido ao longo da sequência didática. Nessa fase, os alunos analisam a evolução da solução desde a ideia inicial até o produto final, identificando em quais momentos o trabalho se tornou mais concreto. Portanto, essa reflexão coletiva permite avaliar como o refinamento progressivo contribuiu para a melhoria do cartaz e a tomada de consciência sobre as práticas de ES utilizadas.

6. Avaliação

A avaliação da aprendizagem ocorre de forma processual e formativa, considerando a participação dos estudantes ao longo das etapas da sequência didática e os produtos intermediários construídos em grupo. São observadas evidências relacionadas à capacidade dos alunos de compreender o problema proposto, expressar necessidades a partir da perspectiva do usuário e refinar progressivamente suas ideias, transitando entre diferentes níveis de abstração. Nesse sentido, as histórias de usuário, os critérios de aceitação, as estimativas, a decomposição de tarefas e a vivência dos eventos do *Scrum* constituem registros avaliativos do processo de aprendizagem.

O produto final, o cartaz temático, é avaliado não apenas pelo resultado visual, mas pela coerência entre os requisitos definidos, os critérios de aceitação estabelecidos e as soluções implementadas ao longo das *sprints*. Na etapa final da sequência, o trabalho é socializado, por meio da apresentação dos cartazes e da discussão coletiva dos resultados, possibilitando que os estudantes explicitem suas decisões, compartilhem aprendizados e confrontem diferentes soluções construídas pelos grupos. Essa socialização é acompanhada de um momento estruturado de reflexão final, inspirado em revisões e retrospectivas, no qual os alunos analisam a evolução da solução, identificam avanços e reconhecem possibilidades de melhoria, consolidando a aprendizagem relacionada à habilidade EM13CO02.

Agradecimentos

Os autores agradecem a Universidade do Estado do Amazonas (UEA) pelo apoio institucional à realização deste estudo. Este trabalho está vinculado a projeto contemplado pelo Programa de Gratificação de Produtividade Acadêmica (GPA), conforme a Portaria nº 1177/2025-GR/UEA, e contou com apoio dos programas PADEX, PROTLAB-TRAINEE, PAIC e PIBITI, no âmbito dos Editais nº 051/2024-GR/UEA, nº 131/2025-GR/UEA e nº 031/2025-GR/UEA, com financiamento da UEA, da FAPEAM e do CNPq.

Referências

1. Brasil. Ministério da Educação. (2022). *Complemento à Base Nacional Comum Curricular*. <http://portal.mec.gov.br/docman/fevereiro-2022-pdf/236791-anexo-ao- parecer-cneceb-n-2-2022-bncc-computacao/file>
2. Fonseca, C. L., Zaina, L. A. and Marques, A. B. (2024). “Avaliação de Métodos

para Elicitação e Especificação de Requisitos de Usabilidade com Histórias de Usuário: Um Experimento Controlado”.

In: *Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software (SBES)*, SBC, pp. 257–268.

3. Cohn, M. (2004). *User Stories Applied: For Agile Software Development*. Boston, Addison-Wesley.
4. Adzic, G. (2011). *Specification by Example: How Successful Teams Deliver the Right Software*. Manning Publications.
5. Cohn, M. (2005). *Agile Estimating and Planning*. Upper Saddle River, Prentice Hall.
6. Schwaber, K. and Sutherland, J. (2020). *The Scrum Guide: The Definitive Guide to Scrum – The Rules of the Game*. <https://scrumguides.org>
7. Kleinpaul, E. and Parizi, R. (2025). “Avaliando a Colaboração no Ensino de Engenharia de Software: Percepções a partir de uma Revisão Rápida”. In: *Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software (SBES)*, SBC, pp. 566–576.