

Metodologias Ativas Como Aliadas do Ensino na Graduação em Computação: O Método Coding Dojo Randori com Abordagem Test-Driven Development

Bruna Soares Silva^{id}, Laura Costa Sarkis^{id}

¹Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas – Universidade Federal do Acre (UFAC)
BR 364 km 04 – 69.920-900 – Rio Branco – AC – Brazil

brunasoaresilva2002@gmail.com, laura.sarkis@ufac.br

Abstract. *This report investigates the influence of Coding Dojo Randori, integrated with Test-Driven Development (TDD), in an Information Systems (IS) course. The method used was a case study, structured from a pilot session and a session applied to students of the Data Structures discipline, using pre-test, post-test instruments and an individual activity. The results indicated a 26.4% improvement in students' self-perception levels regarding their competencies and, furthermore, a 17.5% increase when compared to their actual technical performance after the Dojo. Participants also reported engagement and stimulation of interpersonal skills. It is concluded that the approach contributes to performance and formative experience in undergraduate studies.*

Resumo. *Este relato investiga a influência do Coding Dojo Randori, integrado ao Test-Driven Development (TDD), em um curso de Sistemas de Informação (SI). O método utilizado foi o estudo de caso, estruturado a partir de uma sessão piloto e uma sessão aplicada a estudantes da disciplina de Estrutura de Dados, utilizando instrumentos de pré-teste, pós-teste e uma atividade individual. Os resultados indicaram evolução de 26,4% nos níveis de autopercepção dos estudantes sobre suas competências e, ainda, um saldo de 17,5% quando comparados ao seu desempenho técnico real após o Dojo. Os participantes também relataram engajamento e estímulo de habilidades interpessoais. Conclui-se que a abordagem contribui para desempenho e experiência formativa na graduação.*

1. Introdução

A busca constante por melhorias na educação incentiva estudos que fomentam uma notável evolução das práticas educacionais [Siqueira 2023]. Dentre as abordagens já desenvolvidas, a aprendizagem colaborativa mostra-se uma vantagem multidisciplinar que incentiva a interação e o compartilhamento do conhecimento, de modo a estimular habilidades sociais ao expor um grupo de aprendizes à busca pelo alcance do objetivo em comum [Santos et al. 2021].

A literatura ressalta como a importância das disciplinas de programação em cursos como SI é proporcional à sua dificuldade de aprendizado; bem como a motivação de estudantes e professores é impulsionadora no processo de ensino-aprendizagem [da Silva et al. 2022, Sousa et al. 2023]. Métodos tradicionais de ensino, embora eficazes em contextos específicos, muitas vezes falham em oferecer a personalização e a interação necessárias para atender às demandas multidisciplinares do indivíduo [Maia 2024].

Diante desse cenário, as Metodologias Ativas (MAs) surgem como alternativa para posicionar o estudante como protagonista do próprio aprendizado, fomentando seu engajamento e interesse [de Paula 2023]. A aplicação da prática e atividades que simulem demandas profissionais reais e a técnica de desenvolvimento orientado a testes apresentam-se como passos promissores nessa evolução [Luz 2013].

Como oportunidade para aliar métodos ativos de aprendizagem ao ensino de computação, surge o Coding Dojo (CD), MA focada no aprendizado colaborativo e treinamento prático de programação [de Oliveira Santos et al. 2024, Mourão 2017]. O CD atua como uma ferramenta para o treino e a repetição necessários à evolução das habilidades de codificação, através da cooperação entre os aprendizes [Luz 2013]. Apesar de consolidado no âmbito profissional, o CD ainda carece de estudos formais que comprovem seus efeitos em diferentes contextos acadêmicos, verificando a mudança de desempenho dos participantes [Schoeffel et al. 2016]. Especificamente na Universidade Federal do Acre (UFAC), onde pesquisas apontam altos índices de evasão e retenção no curso de SI [Bezerra 2021], o emprego dessa metodologia constitui-se em uma das vertentes para a melhora desse cenário.

Este artigo apresenta uma investigação acerca da influência do CD no aprendizado de programação, oferecendo dados concretos sobre como essa MA pode auxiliar no desenvolvimento de habilidades tanto técnicas (*Hard Skills*), como interpessoais (*Soft Skills*) [de Oliveira Santos et al. 2024]. A pesquisa adotou a estratégia Randori, integrada à abordagem TDD, em um estudo de caso realizado em uma disciplina fundamental da graduação em cursos de Computação. O objetivo foi analisar o comportamento dos Dojos como aliados no processo de ensino-aprendizagem, avaliando tanto o desempenho acadêmico quanto a autopercepção dos estudantes em relação ao seu processo de aprendizagem.

As demais seções deste artigo estão organizadas da seguinte forma: a Seção 2 apresenta os trabalhos relacionados; a Seção 3 discorre sobre a MA abordada; a Seção 4 descreve a metodologia adotada na pesquisa; a Seção 5 apresenta o estudo de caso realizado e os resultados obtidos; e, por fim, a Seção 6 reúne as conclusões da pesquisa e as limitações reconhecidas.

2. Trabalhos Relacionados

Em seu experimento, [Schoeffel et al. 2016] exploraram a aplicação de Dojos para a fixação de tópicos em Programação Orientada a Objetos (POO). Através de uma abordagem quantitativa, os autores aplicaram pré e pós-testes em um grupo de controle e um grupo experimental. Como resultado, os discentes do grupo de experimento tiveram um desempenho superior ao grupo de controle, tendo em vista que ambos foram avaliados de forma teórica e prática, a média das notas dos indivíduos expostos ao Dojo foi maior, com uma diferença de 1,62 na pontuação. Assim como em nossa pesquisa, o estudo investigou a influência do CD no desempenho individual de estudantes de programação utilizando pré e pós-testes, além de um exercício prático, como instrumentos de coleta. Contudo, diferentemente de nossa pesquisa, os autores concentraram-se apenas na análise do desempenho acadêmico, sem considerar aspectos relacionados à percepção e/ou experiência dos estudantes durante a aplicação da metodologia.

Cientes da complexidade do entendimento de conceitos iniciais em cursos da

área, bem como das taxas de reprovação em disciplinas introdutórias de programação, [da Silva et al. 2022] analisaram a aplicação remota da metodologia, utilizando o *Discord*. O relato de experiência foi realizado com discentes dos primeiros semestres da Universidade Federal do Ceará. Na autoavaliação dos participantes, observou-se satisfação em relação à aplicação da metodologia, com 57,7% de afirmativas de que as sessões Dojo influenciaram significativamente no conhecimento em lógica de programação. Os autores investigaram a aceitação da metodologia pelos estudantes submetidos aos Dojos e suas percepções acerca da experiência de aprendizagem. Entretanto, não foram utilizados instrumentos quantitativos para avaliar possíveis impactos no desempenho acadêmico dos participantes.

A nossa pesquisa agregou os dois métodos que foram utilizados separadamente nos estudos mencionados, integrando o método qualitativo utilizado às análises quantitativas efetuadas, a percepção e experiência dos estudantes, a fim de investigar as relações entre os resultados, bem como avaliar o CD sob de diferentes perspectivas de sua aplicação.

3. A Metodologia Coding Dojo Randori com Abordagem TDD

O Coding Dojo no formato Randori é uma dinâmica de aprendizado colaborativo baseada na resolução de desafios de programação em grupo. A metodologia estrutura-se em torno de três papéis fundamentais [Schoeffel et al. 2016]: o Piloto, único responsável pela digitação; o Copiloto, que auxilia o piloto com sugestões imediatas; e a Plateia, que observa e analisa o processo, contribuindo com sugestões em momentos-chave, de acordo com a dinâmica acordada para a sessão [Sousa et al. 2023]. A Figura 1, elaborada por [Schoeffel et al. 2016], ilustra os papéis assumidos pelos participantes durante uma sessão Dojo. A interação ocorre por meio da técnica de *Pair Programming*, com rotações periódicas (geralmente a cada 5 ou 7 minutos) que garantem que todos os participantes assumam diferentes papéis, promovendo uma troca de conhecimentos diversificada.

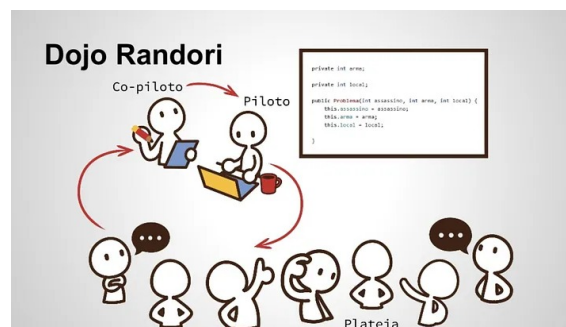


Figura 1. Dinâmica do Dojo Randori.

Para esta pesquisa, a execução do Dojo foi aliada à abordagem TDD, utilizando o ciclo adaptado *Red-Green-Refactor* para definir claramente os momentos de codificação e interação [Delgado et al. 2012, Moe 2019].

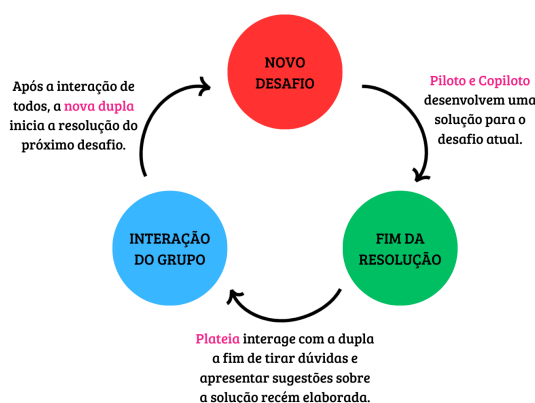


Figura 2. Ciclo adaptado do TDD.

Como apresentado na Figura 2, o ciclo é composto de três fases: na fase Vermelha (*Red*), apresenta-se o desafio e a saída esperada correspondente a ele, o código ainda não foi iniciado pela dupla; na fase Verde (*Green*), a dupla foca exclusivamente em codificar uma solução que satisfaça o desafio, enquanto a plateia discute apenas entre si; quando a dupla cumpre a codificação, dar-se o início da fase de Refatoração (*Refactor*), momento em que existe a interação da plateia com a dupla, a plateia pode sugerir melhorias e esclarecer dúvidas. Essa estrutura de ciclo adotada, visa transformar o erro em uma ferramenta de aprendizado e garantir uma colaboração produtiva e organizada.

4. Metodologia

O método escolhido para a pesquisa foi o estudo de caso, procedimento que, segundo [Yin 2015], viabiliza a investigação por meio do foco em um *caso*, objetivando a obtenção de uma perspectiva do cenário real. O autor evidencia as vantagens do método quando a pesquisa questiona o *como* ou o *porquê* de um determinado cenário. Estudos de caso são comumente recorridos para investigações no ramo da pesquisa educacional, devido à sua natureza etnográfica e generalização analítica, o que viabiliza a expansão de teorias a respeito da reformulação de processos estudantis [André 2013, Yin 2015].

4.1. Etapas da Pesquisa

Segundo [Ventura 2007], o pesquisador deve passar pela *delimitação do caso*, pela *coleta de dados*, seguido da *análise e interpretação dos dados* e o *relato do estudo*. Seguindo então essas especificações, a pesquisa foi conduzida diante das sete etapas seguintes: [1] preparação, com realização da sessão piloto, elaboração dos artefatos da pesquisa e definição do grupo de voluntários; [2] aplicação do pré-teste para identificar o nível de conhecimento inicial dos participantes; [3] pré-oficina, com apresentação da metodologia, disponibilização do roteiro de desafios e definição das rotações; [4] execução do Coding Dojo Randori com abordagem TDD; [5] aplicação do pós-teste para investigar mudanças na autoavaliação e coletar feedbacks; [6] realização de atividade individual baseada no conteúdo praticado; e [7] avaliação dos resultados por meio da triangulação dos dados quantitativos e qualitativos.

5. Estudo de caso

Esta seção apresenta a execução do estudo de caso, descrevendo como decorreu a sessão Piloto realizada e suas contribuições para a pesquisa; como o CD foi aplicado para os estudantes de Estrutura de Dados; e, por fim, os resultados alcançados pela pesquisa.

5.1. Sessão Piloto

A fim de se familiarizar com o Coding Dojo, preparamos uma sessão piloto da metodologia. Com essa abordagem, foi possível coletar informações importantes para a execução do estudo de caso, como potenciais disciplinas para a execução da pesquisa, qual tempo definir entre as rotações, e até mesmo como organizar a sala para melhor desenvolvimento da MA.

Nove estudantes voluntários do curso de SI, sendo oito da Ufac e uma estudante de uma instituição privada (Centro Universitário Uninorte), participaram da sessão. O grupo continha quatro discentes do sexo masculino e cinco do sexo feminino, todos com conhecimento prévio sobre o conteúdo abordado. A abordagem envolveu consultas SQL, conteúdo ministrado nas disciplinas de Banco de Dados do curso de SI. O tempo estabelecido para a sessão foi de 1h10min, permitindo que simulássemos a duração de um horário regular de aula, sem excluir o tempo necessário para a apresentação da MA e os momentos destinados ao pré e pós-teste que seriam aplicados.

Ao término da sessão, verificou-se que o tempo planejado permitia a resolução da maior parte dos desafios do roteiro proposto. Para coletar as impressões subjetivas dos participantes sobre a dinâmica e validar os parâmetros estabelecidos, uma entrevista semiestruturada foi feita ao final da sessão Dojo, guiada por 20 perguntas focadas na clareza do roteiro, na adequação do tempo de rotação, no papel da facilitadora da sessão e na eficácia da metodologia para o aprendizado.

Uma das perguntas visou identificar como o CD auxilia no desenvolvimento de *Soft Skills*. O grupo então apontou momentos de espera, necessidade de expressar o próprio raciocínio e comunicação constante como oportunidades para o exercício de *Inteligência Emocional, Resiliência, Trabalho em Equipe, Comunicação Eficaz, Adaptabilidade e Liderança*, habilidades que seriam validadas posteriormente pelo novo grupo de voluntários.

As sugestões dos voluntários foram fundamentais para a continuidade da pesquisa, de modo que, ao aplicá-las na sessão Dojo da disciplina de Estrutura de Dados (também sugerida pelos participantes do grupo piloto), a cooperação entre os estudantes foi devidamente incentivada durante toda a execução. As sugestões do grupo piloto envolveram: atenção quanto a distância adequada entre a Plateia e a dupla (Piloto e Copiloto), de modo a permitir que os integrantes da Plateia conversem livremente sem interferir nas ações da dupla durante a fase *Red*; bem como a distância entre a própria dupla, para que sua comunicação seja audível para todo o grupo durante as resoluções.

A sessão Piloto também colaborou para a aplicação mais adequada do TDD no que refere-se ao fornecimento das saídas esperadas, o que motivou os discentes de Estrutura de Dados a desenvolvê-las de forma adequada a cada novo desafio proposto. Os gabaritos pré-elaborados foram utilizados como suporte para dúvidas que necessitassem de alguma intervenção.

5.2. Aplicação da Metodologia Refinada

A disciplina selecionada foi Estrutura de Dados, que pertence ao quarto período do curso de Sistemas de Informação da UFAC e foi ofertada durante o semestre 2025.2. Essa disciplina tem em sua ementa o ensino de programação, o que a tornou apta para aplicação da metodologia, assim como a disponibilidade de seus participantes em contribuir com a pesquisa. O encontro foi efetuado fora do horário de aula da disciplina, o que reafirma a plena disposição e interesse dos discentes em colaborar com a pesquisa.

Participaram voluntariamente da aplicação do CD, 10(dez) estudantes do sexo masculino, com mesma faixa etária de idade, regularmente matriculados na disciplina de Estrutura de Dados e a cursando pela primeira vez. O conteúdo abordado compreendeu Árvores Binárias de Busca (ABB). Além disso, os participantes integravam diferentes grupos de amizade, o que se mostrou oportuno para a realização da pesquisa, dado que buscamos também validar o estímulo ao desenvolvimento de *Soft Skills* entre os participantes.

A plataforma *Google Forms*¹ foi utilizada para elaboração de instrumentos valiosos para a pesquisa. [Chagas 2000] destaca a importância de questionários para obtenção dos dados necessários em diversas categorias do estudo científico. Durante a pesquisa, foram aplicados dois questionários aos 10 estudantes. Segundo [Sampieri et al. 2006], desenhos de pré-teste e pós-teste consistem na aplicação de um método avaliativo para guardar o estado inicial do grupo participante da pesquisa e, ao fim da intervenção, outra aplicação para comparação dos resultados.

Com essa visão, o pré-teste consistiu em um formulário com quatro perguntas objetivas, direcionadas por tópico do conteúdo estudado, estruturados para que a pesquisa explorasse a Competência Pessoal Percebida (CPP) de cada um. As opções disponíveis para resposta em cada pergunta seguiram o padrão *Pick* do formato de escolha forçada. Esse padrão garantiu que os respondentes escolhessem apenas uma das opções dispostas, de modo que precisaram refletir sobre qual delas melhor definia sua resposta [de Almeida et al. 2024].

De acordo com os tópicos fornecidos pelo docente, o roteiro para o Dojo contemplou desde a compreensão básica da estrutura de uma ABB até operações de manipulação e análise de métricas de desempenho da árvore. O roteiro continha dez desafios e foi elaborado com base no conteúdo da disciplina e em pesquisa complementar sobre ABB para preparar os materiais necessários à execução desta fase da pesquisa.

O primeiro passo da execução do Dojo foi o estabelecimento da ordem de Pilotos. Garantindo o espaço seguro e cooperativo requerido pelo CD, cada participante se voluntariou no seu tempo, até que a sequência foi montada. O tempo estabelecido tanto para o Dojo quanto para as rotações foi o mesmo trabalhado na sessão piloto. Com exceção do primeiro desafio, os demais desafios exigiram algumas rotações entre as duplas, durante as quais Piloto e Copiloto discutiam os próximos passos da função *insere*. Nesse momento, observou-se maior engajamento da Plateia, que passou a organizar-se em pequenos grupos para compartilhar o conhecimento fragmentado entre si. Os participantes que encontravam os problemas nas resoluções, logo disseminavam a informação aos demais presentes na Plateia. Dessa forma, os objetivos do CD eram alcançados quando

¹<https://docs.google.com/forms/>

um desses estudantes assumia posições de controle do código, levando consigo a solução correta para os desafios.

Devido ao tempo investido nos desafios iniciais, foi necessário reduzir o tempo de rotação de seis para cinco minutos e, ao final do horário estabelecido previamente para a prática, o grupo havia completado a resolução de 60% do roteiro. Dessa forma, as funções para encontrar a altura da árvore e para remover nós não foram praticadas no Dojo. Encerrada a prática, foi aplicado o segundo formulário, que continha as mesmas quatro perguntas com o padrão do pré-teste e outras 15 perguntas a respeito da experiência com a metodologia. Os participantes responderam ao formulário individualmente e foram liberados após o envio, caracterizando o encerramento do encontro.

5.3. Resultados

Ambos os questionários foram respondidos por 100% dos participantes, totalizando dez respostas para cada instrumento. Objetivando analisar os resultados de forma quantitativa, atribuiu-se pesos para cada alternativa. Por pergunta, as opções de resposta foram valoradas de 1 a 4, em que 1 representa compreensão apenas teórica do assunto e 4 representa domínio completo da implementação das funções, conforme apresentado a seguir, na Tabela 1.

Tabela 1. Pesos Atribuídos às Alternativas.

Nível de conhecimento	Peso atribuído
Teórico, podendo ter dificuldades em alguns conceitos	1
Domínio da teoria, com dificuldades no desenvolvimento do código	2
Segurança no desenvolvimento do código mediante consulta ao material	3
Domínio total, com segurança para desenvolver sozinho e auxiliar colegas	4

A partir desse critério, foi possível calcular as médias consideradas em cada etapa da análise. Tais valores foram obtidos pela soma dos pesos atribuídos às respostas, dividida pelo número de participantes respondentes em cada instrumento.

5.3.1. Análise da Competência Pessoal Percebida

A comparação entre os resultados do pré-teste e do pós-teste permitiu analisar a evolução da CPP dos estudantes em diferentes tópicos de ABB. A Figura 3 apresenta a comparação das médias obtidas antes e após a execução da MA.

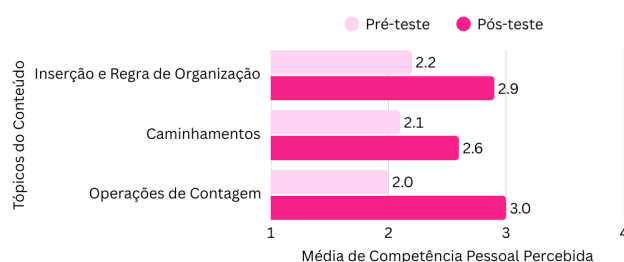


Figura 3. CPP Antes e Após o Dojo.

Após a realização do Dojo, observa-se uma evolução significativa nos níveis de compreensão relatados, de modo que houveram declarações de peso 4, diferentemente das respostas no pré-teste. No tópico referente à função de inserção e regras de organização, a média passou de 2,2 para 2,9, indicando aumento na segurança dos estudantes com o assunto. Resultados semelhantes foram observados nos algoritmos de caminhamentos, cuja média evoluiu de 2,1 para 2,6. O maior crescimento ocorreu nas operações de cálculo de propriedades da ABB, nas quais a média passou de 2,0 para 3,0.

A função de remoção não foi trabalhada durante a sessão Dojo devido à limitação de tempo da atividade, o que impossibilita a comparação entre pré e pós-teste. Segundo as respostas do pré-teste, a média de CPP para este tópico foi de 1,7, indicando que os estudantes apresentavam apenas compreensão teórica ou parcial da lógica de implementação.

A Tabela 2 apresenta a síntese das médias obtidas para cada tópico analisado. De modo geral, os resultados indicam evolução na percepção de conhecimento dos estudantes nos conteúdos efetivamente praticados durante a sessão, observou-se um aumento médio de 26,4% na CPP dos estudantes a respeito do conteúdo de ABB.

Tabela 2. Relações Finais das Médias Alcançadas.

Tópico do conteúdo	Média anterior	Média posterior	Evolução (%)
Função de inserção e regra de organização	2,2	2,9	31,8
Tipos de caminhamento	2,1	2,6	23,8
Operações de contagem	2,0	3,0	50,0
Função de remoção	1,7	-	-
Média dos tópicos	2,0	2,1	26,4

5.3.2. Resoluções da Atividade Individual

Após a sessão Dojo, foi proposta uma atividade individual com o objetivo de observar a aplicação prática dos conteúdos trabalhados. Dos dez estudantes participantes, sete enviaram suas resoluções dentro do prazo estabelecido, correspondendo a uma taxa de resposta de 70%. Devido à quantidade de respostas a este instrumento, realizamos um novo cálculo das médias de CPP, considerando apenas as respostas ao pré-teste dos estudantes que concluíram a atividade.

Os melhores desempenhos foram observados nos tópicos relacionados à inserção, organização da árvore e caminhamentos, nos quais a maioria dos participantes apresentou resoluções corretas ou com pequenos equívocos de sintaxe. Resultados semelhantes foram observados nas operações de contagem, embora alguns estudantes tenham demonstrado dificuldades relacionadas à estrutura das funções e ao uso da recursividade.

Em contraste, a função de remoção apresentou o menor desempenho entre os tópicos analisados, visto que apenas um participante conseguiu implementar corretamente a solução completa. Esse resultado sugere que a insegurança com a implementação prática pode decorrer da ausência de treinamento durante a dinâmica, o que dificultou a consolidação do conhecimento técnico necessário para este tópico específico.

A Tabela 3 apresenta a comparação entre a CPP declarada pelos respondentes da

atividade individual e o seu real desempenho prático. Tanto a nova média CPP quanto a média obtida na atividade individual foram calculadas com base nos pesos previamente descritos na Tabela 1. Os resultados indicam um desempenho médio 17,5% superior ao nível de conhecimento inicialmente percebido pelos participantes, evidenciando a relevância da prática no processo de consolidação do aprendizado teórico.

Tabela 3. Novas Médias Alcançadas.

Tópico do conteúdo	Nova média CPP	Média pela atividade individual	Divergência (%)
Inserção, organização e caminhamentos	2,6	3,7	12,5
Operações de contagem	2,4	2,7	11,1
Função de remoção	1,6	2,1	28,8
Média geral	2,2	2,8	17,5

5.3.3. Percepção dos Estudantes sobre a Metodologia

A segunda parte do questionário pós-teste buscou identificar a percepção dos estudantes sobre a experiência com o Coding Dojo. A maioria dos participantes declarou não possuir conhecimento prévio da metodologia, evidenciando seu caráter inovador no contexto da graduação. Os estudantes avaliaram a dinâmica como motivadora para a resolução dos desafios propostos. Embora um participante tenha relatado ansiedade em relação ao tempo de rotação, as respostas indicaram boa aceitação da colaboração entre os papéis de Piloto, Copiloto e Plateia.

No contexto de *Soft Skills*, destacaram-se principalmente *Pensamento Crítico* (100% das respostas), *Comunicação Eficaz* e *Trabalho em Equipe* (ambas com 90%). *Adaptabilidade e Flexibilidade* foi mencionada por 60% dos participantes, seguida por *Inteligência Emocional* (50%), enquanto *Resiliência* e *Gestão do Tempo e Organização* foram apontadas por 40% dos respondentes.

Conforme se observa na Figura 4, todas as *Soft Skills* foram mencionadas por pelo menos 40% dos participantes, evidenciando o potencial da metodologia para estimular o desenvolvimento dessas habilidades.

14. No contexto de soft skills, quais habilidades você foi estimulado a exercitar durante o Dojo?

10 respostas

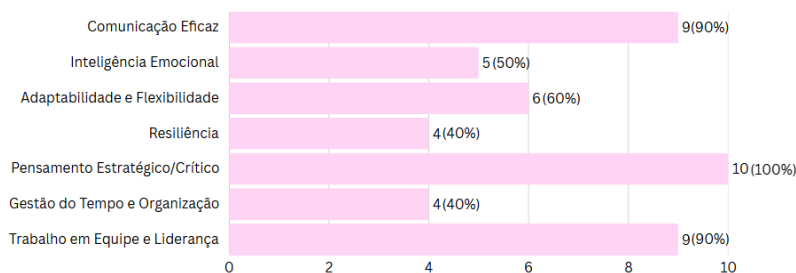


Figura 4. Soft Skills Motivadas Durante o Dojo em Estrutura de Dados.

Observou-se ainda que 80% dos participantes demonstraram preferência por papéis mais ativos na dinâmica (Piloto ou Copiloto). Entretanto, quando questionados sobre o papel que proporcionou maior aproveitamento do conteúdo, 60% apontaram a Plateia como posição mais favorável ao aprendizado, indicando a contribuição da troca entre os colegas para a compreensão de problemas. Além disso, todos os participantes indicaram que recomendariam a aplicação do Coding Dojo em outras disciplinas do curso, principalmente em conteúdos relacionados à programação.

6. Conclusão

O trabalho investigou o uso do Coding Dojo Randori com abordagem TDD como estratégia de apoio ao ensino de programação no curso de SI. A análise combinou dados do pré e pós-teste, resoluções da atividade individual e opiniões dos estudantes, permitindo uma avaliação abrangente dos efeitos da metodologia. Os resultados indicaram evolução no desempenho técnico dos participantes após a sessão de CD nos tópicos trabalhados em ABB. A atividade individual aplicada posteriormente reforçou esses resultados, sugerindo que a prática colaborativa contribuiu para a consolidação do conteúdo.

Além dos ganhos técnicos, os relatos dos estudantes evidenciaram maior engajamento, valorização da troca de conhecimentos e desenvolvimento de *Soft Skills*, relevantes tanto no contexto acadêmico quanto no mercado de trabalho. Os achados sugerem o potencial do Coding Dojo Randori com TDD como estratégia pedagógica promissora para o ensino de programação, tanto sob a perspectiva do desempenho acadêmico quanto da experiência de aprendizagem dos estudantes, especialmente por promover um ambiente colaborativo, estruturado e focado no processo de construção do conhecimento. O estudo ampliou a discussão sobre a aplicação de Metodologias Ativas no contexto local e ofereceu subsídios para futuras implementações e investigações na área, cumprindo assim os objetivos da pesquisa.

6.1. Limitações do Estudo

Embora os resultados obtidos tenham sido positivos, algumas limitações devem ser consideradas na interpretação dos dados. O estudo contou com a participação de dez estudantes voluntários em atividade extracurricular, o que restringe a generalização dos resultados para outros contextos educacionais, como turmas grandes e grupos maiores.

Devido a ausência de um grupo de comparação, ficamos limitados para afirmar que os ganhos observados são exclusivamente à aplicação do CD. Também reconhecemos que a análise quantitativa foi conduzida principalmente por meio de médias e percentuais, sem aplicação de testes estatísticos de significância, indicando oportunidades para aprofundamentos metodológicos em estudos futuros.

Todos os artefatos elaborados para a pesquisa, bem como os resultados completos estão disponíveis para que demais pesquisadores possam analisar, replicar ou ampliar o estudo efetuado. O repositório criado está disponível em: <https://github.com/BrunaSoares27/materiais-dojo>.

Declaração sobre uso de Inteligência Artificial

Em atendimento ao Código de Conduta para autores da SBC, declaramos que ferramentas de Inteligência Artificial Generativa (ChatGPT-4o e Gemini 1.5 Pro) foram utilizadas de forma assistiva para:

- Aprimoramento da fluidez gramatical.
- Apontamentos de erros de digitação.
- Geração de estruturas no formato LaTeX, em atendimento às especificações fornecidas no template.

Toda a análise, seleção e interpretação dos dados, bem como das referências bibliográficas, são de autoria exclusiva dos redatores do artigo, assim como sua produção. Ressaltamos que o delineamento metodológico, a extração de métricas e as conclusões do artigo são de responsabilidade integral dos pesquisadores humanos. O uso de tais ferramentas não exime os autores da responsabilidade sobre todo o seu conteúdo, inclusive no caso de ser identificado plágio, de modo que não foram utilizadas para geração e análise dos resultados ou redação do conteúdo do presente trabalho.

As pesquisas de opinião apresentadas neste trabalho, acompanham o estabelecido no Ofício Circular Nº 17/2022/CONEP/SECNS/MS, de julho de 2022, e no Ofício Circular Nº 12/2023/CONET/SECNS/DGIP/SE/MS, dispensando a apresentação ao Comitê de Ética, por se enquadrar na categoria de Pesquisa de Opinião Pública, envolvendo participantes não identificáveis.

Referências

- André, M. (2013). O que é um estudo de caso qualitativo em educação. *Revista da FAAEBA: Educação e Contemporaneidade*, pages 95–103.
- Bezerra, A. (2021). Mineração de dados educacionais: Um estudo de caso aplicado a retenção e evasão do curso de bacharelado em sistemas de informação da ufac.
- Chagas, A. T. R. (2000). O questionário na pesquisa científica. *Administração on line*, 1(1):25.
- da Silva, A. M. M., Soares, A. L. B., Silva, E. C., Machado, B. R., and Bezerra, C. I. M. (2022). Ensino de programação remoto com dojo de programação usando método randori. In *Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE)*, pages 128–138. SBC.
- de Almeida, P. P., Borsa, J. C., and Landeira-Fernandez, J. (2024). Passos para a elaboração de instrumentos de escolha forçada do tipo rank. *Psico*, 55(1):e40882–e40882.
- de Oliveira Santos, J., Bezerra, F. H. d. F., and Nunes, I. D. (2024). Revisão sistemática da literatura sobre a utilização do coding dojo como prática de ensino em programação. *Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE)*, pages 2469–2482.
- de Paula, L. E. S. (2023). Metodologias ativas de aprendizagem: Um estudo de caso aplicado aos discentes do curso de sistemas de informação da universidade federal do acre.
- Delgado, C., de Toledo, R., and Braganholo, V. (2012). Uso de dojos no ensino superior de computação. In *Workshop sobre Educação em Computação (WEI)*, pages 281–290. SBC.
- Luz, R. B. d. (2013). A influência do dojo de programação no ensino de práticas ágeis. Master's thesis, Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

- Maia, S. M. d. S. (2024). Utilização de IIm como ferramenta de apoio no ensino-aprendizagem de programação para iniciantes.
- Moe, M. M. (2019). Comparative study of test-driven development tdd, behavior-driven development bdd and acceptance test–driven development atdd. *International Journal of Trend in Scientific Research and Development*, 3(4):231–234.
- Mourão, A. (2017). Uma proposta da eficiência do uso da metodologia ativa baseada em problemas, utilizando dojo de programação, aplicada na disciplina de lógica de programação. In *Anais do Workshop de Informática na Escola*, volume 23, pages 667–676.
- Sampieri, R. H., Collado, C. H., and Lucio, P. B. (2006). *Metodologia de pesquisa*. McGraw-Hill, São Paulo, 3 edition. Tradução de F. Murad, M. Kassner e S. Ladeira.
- Santos, S. M. A. V., Medeiros, J. M., and Meroto, M. B. d. N. (2021). *Práticas Pedagógicas Inclusivas e Tecnologias: o caminho para o processo de aprendizagem*. Editora CRV, Curitiba, 1 edition.
- Schoeffel, P., Rosa, D. F., and Waslawick, R. S. (2016). Um experimento do uso de coding dojo na aprendizagem de programação orientada a objetos. *iSys-Brazilian Journal of Information Systems*, 9(2).
- Siqueira, R. C. A. (2023). O uso das tecnologias digitais de informação e comunicação (tdic) na atuação do docente: Estudo de caso no ensino médio integrado ao curso técnico em mecânica. Dissertação de mestrado, Instituto Federal Fluminense.
- Sousa, J. S. d. et al. (2023). Análise da integração da metodologia ativa coding dojo randori a uma plataforma de ensino e aprendizagem de algoritmos.
- Ventura, M. M. (2007). O estudo de caso como modalidade de pesquisa. *Revista SoCERJ*, 20(5):383–386.
- Yin, R. K. (2015). *Estudo de Caso-: Planejamento e métodos*. Bookman editora.