



# **UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO**

## **Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação**

**Jovennilton Soares de Sousa**

***Análise da integração da metodologia ativa  
Coding Dojo Randori a uma plataforma de  
ensino e aprendizagem de algoritmos.***

**São Luís  
2023**

Jovennilton Soares de Sousa

**Análise da integração da metodologia ativa Coding Dojo  
Randori a uma plataforma de ensino e aprendizagem de  
algoritmos**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciência da Computação, ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação, da Universidade Federal do Maranhão.

Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação

Universidade Federal do Maranhão

Orientador: Prof. Dr. Carlos de Sales Soares Neto

São Luís - MA

2023

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).  
Diretoria Integrada de Bibliotecas/UFMA

Sousa, Jovennilton Soares de.

Análise da integração da metodologia ativa Coding Dojo Randori a uma plataforma de ensino e aprendizagem de algoritmos / Jovennilton Soares de Sousa. - 2023.  
62 f.

Orientador(a): Carlos de Salles Soares Neto.

Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Ciência da Computação/ccet, Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2023.

1. Algoritmos. 2. Coding Dojo. 3. Metodologias Ativas. 4. Pensamento Computacional. 5. Plataforma de ensino e aprendizagem. I. Soares Neto, Carlos de Salles. II. Título.

Jovennilton Soares de Sousa

# **Análise da integração da metodologia ativa Coding Dojo Randori a uma plataforma de ensino e aprendizagem de algoritmos**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciência da Computação, ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação, da Universidade Federal do Maranhão.

Trabalho aprovado. São Luís - MA, 29 de setembro de 2023:

---

**Prof. Dr. Carlos de Sales Soares Neto**  
Orientador  
Universidade Federal do Maranhão

---

**Prof. Dr. Tiago Bonini Borchardt**  
Examinador Interno  
Universidade Federal do Maranhão

---

**Prof. Dr. Eduardo Barrére**  
Examinador Externo  
Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF)

São Luís - MA  
2023

*Aos meus pais e irmãos  
que sempre foram minha base.*

# Agradecimentos

Agradeço a Deus, que me iluminou e fortaleceu ao longo desta jornada, concedendo-me sabedoria e perseverança para concluir esta dissertação de mestrado. Sua presença constante e sua graça foram fundamentais para alcançar este marco significativo em minha vida acadêmica.

Gostaria de expressar minha profunda gratidão ao professor Carlos de Salles Soares Neto, cuja dedicação e orientação foram imprescindíveis para o desenvolvimento deste trabalho. Sua expertise, paciência e comprometimento foram fundamentais para o aprimoramento de minhas habilidades de pesquisa e escrita. Sua sabedoria e apoio constante foram verdadeiramente inspiradores. Agradeço também a toda equipe do laboratório Telemídia-Maranhão, em especial aos colegas Paulo Victor Borges e Djefferson Maranhão.

Não posso deixar de mencionar meu amigo Luís Eduardo Laurindo, cuja nossa amizade ao longo desse mestrado nos proporcionaram momentos de motivação mútua diante dos vários momentos de cansaço e desânimo. Seu encorajamento constante e suas dicas valiosas foram importantes para que eu superasse muitos desafios dessa jornada acadêmica. Sou grato por tê-lo como amigo.

Gostaria também de expressar minha sincera gratidão à minha esposa Keylane Nunes Ribeiro. Seu amor, apoio e compreensão durante todo esse tempo foram essenciais para que eu pudesse me dedicar plenamente a este estudo. Sua paciência, incentivo constante e compreensão diante das demandas deste projeto foram fundamentais para minha motivação e sucesso. Sou abençoado por ter você ao meu lado.

Às minhas filhas, Ingridy Fortes de Sousa e Eloíse Soares Nunes, agradeço por serem minha fonte de alegria e inspiração. Sua compreensão, paciência e apoio me incentivaram a persistir nos momentos mais desafiadores. Agradeço por serem a luz em minha vida e por entenderem a importância deste projeto em minha jornada acadêmica.

Aos meus pais e irmãos, expresso minha gratidão eterna. Vocês sempre estiveram ao meu lado, apoiando-me incondicionalmente em todas as etapas da minha vida. Suas palavras de encorajamento, seu apoio emocional e sua presença constante foram essenciais para minha confiança e sucesso. Sou imensamente grato por tudo que fizeram por mim.

Por fim, agradeço a todos os professores, colegas e amigos que contribuíram de alguma forma para minha formação acadêmica e pessoal. Suas ideias, discussões e apoio foram inestimáveis.

*"Aprendizagem nunca esgota a mente."*

(Leonardo da Vinci)

# Resumo

O presente trabalho investiga a integração da metodologia Coding Dojo, no formato Randori, a uma plataforma de ensino e aprendizagem de algoritmos. A questão a ser enfrentada é como reduzir as dificuldades de aprendizagem em disciplinas relacionadas a algoritmos e, conseqüentemente, reduzir a desmotivação dos estudantes. Para isso, foi realizada uma pesquisa exploratória e descritiva, além disso, foi realizado uma investigação com professores, por meio de questionário, com a finalidade de compreender suas experiências sobre o uso de metodologias ativas e suas dificuldades em adotá-las. Dessa forma, em conformidade com os dados coletados, uma plataforma de ensino e aprendizagem de algoritmos foi adaptada para o uso da metodologia ativa Coding Dojo Randori. A seguir, essa proposta foi testada em uma sessão piloto e, posteriormente, aplicada em sessões com alunos em aulas remotas. Logo, ao final de cada sessão, averiguou-se a receptividade dos alunos por meio de um questionário de avaliação e observações durante as sessões. Os resultados obtidos corroboram a hipótese de que o uso de metodologias ativas, como o Coding Dojo, quando incorporado a plataformas de ensino, pode atuar como um facilitador e potencialmente ampliar a motivação e o aprendizado de algoritmos.

**Palavras-chave:** Metodologias Ativas, Coding Dojo, Plataforma de ensino e aprendizagem, Algoritmos, Pensamento Computacional.

# Abstract

This study investigates the integration of the Coding Dojo methodology, in the Randori format, into a platform for teaching and learning algorithms. The question to be addressed is how to reduce learning difficulties in algorithm-related disciplines and, consequently, decrease student demotivation. For this purpose, an exploratory and descriptive research was conducted, as well as an investigation with teachers through a questionnaire, aiming to understand their experiences and difficulties in adopting active methodologies. In accordance with the collected data, an algorithm teaching and learning platform was adapted to incorporate the active methodology of Coding Dojo Randori. Subsequently, this proposal was tested in a pilot session and later implemented in remote sessions with students. At the end of each session, student receptivity was assessed through an evaluation questionnaire and observations during the sessions. The results obtained support the hypothesis that the use of active methodologies, such as Coding Dojo, when integrated into teaching platforms, can act as a facilitator and potentially enhance motivation and learning in algorithms.

**Keywords:** Active Methodologies, Coding Dojo, Teaching and Learning Platform, Algorithms, Computational Thinking.

# Lista de ilustrações

Figura 1 – A pirâmide de aprendizagem de William Glasser . . . . .	22
Figura 2 – Pilares do Pensamento computacional Moreira et al. (2019) . . . . .	27
Figura 3 – Etapas dos procedimentos metodológicos . . . . .	30
Figura 4 – Classificação em lecionar programação . . . . .	35
Figura 5 – Dificuldades no planejamento . . . . .	36
Figura 6 – Classificação sobre o uso de MAs . . . . .	37
Figura 7 – Experiência com metodologias ativas . . . . .	38
Figura 8 – Experiência docente sobre o uso de MAs com alunos . . . . .	39
Figura 9 – Experiência docente sobre o uso de metodologias ativas . . . . .	41
Figura 10 – Ambiente do Cosmo para professores . . . . .	43
Figura 11 – Demonstração do Coding Dojo na plataforma Cosmo . . . . .	43
Figura 12 – Rotatividade nos perfis do Coding Dojo . . . . .	44
Figura 13 – Interfaces dos Espectadores, do Copiloto e do Piloto, respectivamente. .	45
Figura 14 – Esquema de requisições . . . . .	45
Figura 15 – Resultados sobre o aprendizado - em: % percentual e (n) participantes.	50
Figura 16 – Resultados sobre a metodologia - em: % percentual e (n) participantes.	51
Figura 17 – Resultados sobre a motivação - em: % percentual e (n) participantes. .	51
Figura 18 – Resultados sobre a plataforma Cosmo - em: % percentual e (n) participantes.	52

# Lista de tabelas

Tabela 1 – Questionário de Investigação com Professores . . . . .	34
Tabela 2 – Organização das sessões de Dojo . . . . .	46
Tabela 3 – Detalhamento das sessões de Coding Dojo . . . . .	47
Tabela 4 – Questões das sessões Coding Dojo . . . . .	47
Tabela 5 – Questionário de Avaliação com Alunos . . . . .	49

# Lista de abreviaturas e siglas

HTTP *Hypertext Transfer Protocol*

MAAs *Metodologias Ativas*

PC *Pensamento Computacional*

# Sumário

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>14</b>
<b>1.1</b>	<b>Questão de pesquisa</b>	<b>15</b>
<b>1.2</b>	<b>Objetivos</b>	<b>15</b>
1.2.1	Objetivos Específicos	15
<b>1.3</b>	<b>Organização do Trabalho</b>	<b>15</b>
<b>2</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b>	<b>17</b>
<b>2.1</b>	<b>O ensino e aprendizagem de programação para computadores</b>	<b>17</b>
2.1.1	Motivação no ensino e aprendizagem de algoritmos	18
<b>2.2</b>	<b>Metodologias ativas para o ensino e aprendizagem de algoritmos</b>	<b>20</b>
2.2.1	Coding Dojo	22
2.2.2	Planejamento para o uso de metodologias ativas	23
<b>2.3</b>	<b>Aprendizagem Colaborativa com Suporte Computacional</b>	<b>26</b>
<b>2.4</b>	<b>Pensamento Computacional (PC)</b>	<b>26</b>
<b>2.5</b>	<b>Considerações Finais</b>	<b>28</b>
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA</b>	<b>30</b>
<b>4</b>	<b>INVESTIGAÇÃO COM PROFESSORES</b>	<b>32</b>
4.1	Questionário de Investigação com Professores	32
4.2	Análise e Coleta de Dados do Questionário aplicado aos Professores	34
<b>5</b>	<b>ADEQUAÇÃO DA PLATAFORMA</b>	<b>43</b>
<b>6</b>	<b>RELATO DE EXPERIÊNCIA COM ALUNOS</b>	<b>46</b>
6.1	Questionário de Avaliação com Alunos	48
6.2	Análise e Coleta de Dados das sessões de Coding Dojo	50
<b>7</b>	<b>CONCLUSÃO</b>	<b>56</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>58</b>

# 1 Introdução

Ensinar algoritmos não é uma tarefa simples e muito menos fácil. Estudos apontam que as principais causas estão relacionadas com a dificuldade no aprendizado, a falta de motivação dos estudantes e o emprego de metodologias inadequadas pelo professor em sala de aula Arimoto e Oliveira (2019) Alves, Rebouças e Scaico (2019). Estudos também mostram que Metodologias Ativas (MAs) podem ser utilizadas para ampliar a motivação e o aprendizado dos alunos Andrade et al. (2021) Lima e Siebra (2017).

O Coding Dojo é um exemplo de MA que visa o aperfeiçoamento do conhecimento na área de algoritmos e programação de computadores por meio da aprendizagem colaborativa, empregando aspectos de desafios e interação Marinho et al. (2016) Santos et al. (2020). No formato Randori, abordagem adotada neste trabalho, o Coding Dojo consiste na atuação efetiva e coletiva dos alunos para a solução de problemas, de modo que uma rotatividade permite que cada participante possa executar e apresentar suas ideias e reflexões.

Ocorre que a adoção de metodologias ativas exige que os docentes disponham de tempo, pois precisam elaborar atividades mais complexas, criativas e variar as atividades para manter o interesse e a participação dos alunos ao longo da aula, além de escolher e preparar os recursos tecnológicos, quando necessários Nascimento, Mesquita e Viana (2021). Portanto, outra dificuldade encontrada pelos professores é exatamente o tempo que se leva para planejar e executar as aulas empregando MAs.

Essas problemáticas instigam a necessidade de uma ferramenta capaz de propiciar o uso da metodologia Coding Dojo Randori, facilitando as práticas pedagógicas e minimizando os esforços do docente no planejamento e na execução, por meio de funcionalidades como: automação do tempo de apresentação, geração de lista de apresentação ordenada, análise e compilação dos algoritmos escritos e escolha de questões prontas e por assunto. Assim, como consequência, o docente consegue dedicar-se a outros aspectos da aula e dos alunos.

Portanto, este trabalho propõe integrar ferramenta e metodologia visando auxiliar o professor durante o planejamento e execução de suas aulas. Com o objetivo de investigar as perspectivas dos alunos sobre os aspectos da aprendizagem e da motivação provocados por essa integração. Para isso, o público-alvo desta pesquisa foi definido como professores e alunos, por serem os protagonistas no processo de ensino e aprendizagem de algoritmos. Em seguida, foi realizada uma investigação com os professores através de questionário com a finalidade de compreender suas experiências sobre o uso de MAs e suas dificuldades em adotá-las. Dessa forma, em conformidade com os dados coletados, uma plataforma de ensino e aprendizagem de algoritmos foi adaptada para o uso da metodologia ativa Coding Dojo Randori. A seguir, essa proposta foi testada em uma sessão piloto e, posteriormente,

aplicada em sessões com alunos em aulas remotas. Logo, ao final de cada sessão, averiguou-se a receptividade dos alunos por meio de um questionário de avaliação e observações durante as sessões.

## 1.1 Questão de pesquisa

Como a integração da metodologia Coding Dojo Randori a plataforma Cosmo pode reduzir as dificuldades de aprendizagem em disciplinas relacionadas a algoritmos e, conseqüentemente, reduzir a desmotivação dos estudantes?

## 1.2 Objetivos

O objetivo geral deste trabalho consiste em investigar de que forma a integração da metodologia Coding Dojo Randori à plataforma Cosmo contribui para o ensino e aprendizagem de algoritmos.

### 1.2.1 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos desta pesquisa são delineados com o propósito de direcionar a investigação sobre a temática em debate. Com base nesse contexto, os seguintes objetivos foram traçados:

- Realizar um estudo exploratório para analisar as mudanças nos métodos de ensino e aprendizagem e investigar os aspectos motivacionais tanto para os estudantes como para os educadores;
- Identificar as experiências e dificuldades enfrentadas pelos docentes ao utilizar metodologias ativas no planejamento de aulas de programação de computadores;
- Implementar a dinâmica do Coding Dojo Randori na plataforma Cosmo para, posteriormente, aplicar sessões de Coding Dojo com alunos;
- Observar os alunos durante as sessões de Dojo e analisar as percepções dos alunos através de questionário;

## 1.3 Organização do Trabalho

Este trabalho está estruturado em sete capítulos, sendo este o primeiro. O **Capítulo 2** apresenta a fundamentação teórica, abordando conceitos e técnicas essenciais para a compreensão da metodologia proposta. Nele, são discutidos temas que oferecem uma visão abrangente sobre o ensino e aprendizagem de algoritmos, com destaque para os

aspectos motivacionais dos envolvidos nesse processo. Além disso, são elencadas algumas MAs, com ênfase no Coding Dojo Randori, e são refletidas questões relacionadas ao planejamento durante a adoção dessas metodologias ativas. O capítulo também enfatiza a importância da aprendizagem colaborativa e explora conceitos relacionados ao Pensamento Computacional. O **Capítulo 3** apresenta as etapas adotadas que compõem a metodologia proposta para este trabalho. O **Capítulo 4** descreve uma investigação realizada com professores, apresenta e analisa os dados coletados. O **Capítulo 5** aborda a integração do Coding Dojo Randori à plataforma Cosmo, realizando uma adequação para incorporar essa metodologia ativa. O **Capítulo 6** relata as sessões de Coding Dojo com alunos, apresenta e analisa os dados coletados e observações realizadas. O **Capítulo 7** apresenta as considerações finais sobre os resultados e trabalhos futuros.

## 2 Fundamentação Teórica

Este capítulo apresenta informações relevantes sobre o ensino e aprendizagem de programação para computadores, bem como aspectos sobre a motivação de alunos e professores, em seguida expõe os principais conceitos sobre metodologias ativas aplicadas no contexto de ensino e aprendizagem de programação, destacando o Coding Dojo como caso experimental, a seguir traz noções sobre Aprendizagem Colaborativa com Suporte Computacional e, na sequência, ideias sobre o Pensamento Computacional. Logo depois, discute-se sobre a importância do planejamento de aulas no âmbito desta temática.

### 2.1 O ensino e aprendizagem de programação para computadores

Um algoritmo pode ser definido como uma sequência finita de instruções que serão executadas para solucionar um problema. Ferrari e Cechinel (2008) mencionam que um algoritmo pode ser dividido em três partes, basicamente: Entrada de dados, Processamento de dados e Saída de dados. Com isso a parte da entrada, consiste nas informações necessárias para que o algoritmo possa ser executado. Na parte do processamento são executadas todas as expressões algébricas, relacionais e lógicas, assim como estruturas de controle (condição e/ou repetição) existentes no algoritmo. Por sua vez, a parte da saída mostrará o resultado obtido. Desta forma, um programador cria essas instruções utilizando a lógica e a matemática.

Segundo Farrel (2010), programar é um ato que vai além da escrita de instruções, havendo a necessidade de interpretar o problema, estruturar a lógica que será empregada, codificar o programa, compilar para uma linguagem de máquina e, por último, executar e testar a solução. Os autores Souza, Batista e Barbosa (2016) relatam que programas de computadores são resultados da virtude intelectual de um profissional ou estudante. Desse modo, toda complexidade envolvida na atividade de programar exige atenção e cuidados, principalmente para aqueles que estão iniciando no estudo de programação, assim o processo de ensino e aprendizagem de algoritmos e programação merece, incessantemente, reflexões a fim de torná-lo cada vez mais eficiente e motivador para alunos e professores.

De acordo com MEC (2016) através das Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de graduação na área da Computação, o artigo 5º descreve que os cursos de bacharelado e licenciatura da área de Computação devem formar egressos que, entre algumas competências e habilidades tenham o entendimento sobre algoritmo e programação, como é exposto nos incisos I e III que dizem: I- identificar problemas que tenham solução algorítmica e III- resolver problemas usando ambientes de programação. Dessa forma, em todos os cursos na área da computação, disciplinas que introduzem algoritmos são

colocadas logo no início para que alunos iniciem o entendimento sobre como é programação para computadores. Segundo Franzen (2019), quando os estudantes se deparam com as primeiras dificuldades na resolução dos problemas algorítmicos, muitos acabam ficando desmotivados e considerando o curso inadequado ou que o tempo necessário para se tornar um profissional será longo. Isso resulta em um índice expressivo de desistência e em um grau acentuado de desmotivação por parte dos aprendizes de computação Richter, Bernardi e Cordenonsi (2019).

Com base em estudo realizado pela Brasscom (2017), 69% dos estudantes de computação desistem do curso e apenas 31% concluem, sendo em média 32,7% de evasão por ano. Na mesma linha, o Censo da Educação Superior Brasil (2018), aponta que a desistência no ensino superior brasileiro é ampla em todas as áreas. Apenas metade dos ingressantes conseguem concluir a graduação, enquanto, nos cursos de computação, em média, apenas um a cada quatro dos ingressantes chega ao término do curso. Assim, conforme a análise feita por Hoed (2018), a evasão dentre os reprovados em disciplinas relacionadas com algoritmos é maior a partir do segundo período, sendo uma evidência de que o mau rendimento em disciplinas de lógica de programação contribui para o aumento dessa evasão. Essa desistência de um número significativo de estudantes é algo preocupante e que precisa ser analisado, uma vez que, por muitos anos, o ensino de programação aconteceu por meio de aulas expositivas, nas quais o professor transmitia um conteúdo para o aluno e este entregava uma resposta como resultado do seu entendimento Vasconcelos et al. (2019). Logo, a resistência em aulas tradicionais pode ser um fator que impulsiona a desmotivação e a evasão.

### 2.1.1 Motivação no ensino e aprendizagem de algoritmos

Um dos conceitos apresentados em Camargo, Camargo e Souza (2019), aponta que a motivação expressa a ideia de movimentação, no sentido de seguir em frente ou tomar um impulso ou um estímulo. Neves e Boruchovitch (2004) descrevem a motivação como um fator interno que impulsiona o aluno para estudar, iniciar os trabalhos e perseverar neles até o fim. Assim, entendemos que a motivação é uma sensação que impulsiona o indivíduo a querer conquistar algo ou a realizar uma ação.

De acordo com Camargo, Camargo e Souza (2019), a motivação exerce um papel essencial na aprendizagem e no desempenho em sala de aula. Esse engajamento pode afetar tanto em novas descobertas quanto no desempenho de habilidades, estratégias e comportamentos já aprendidos. E ainda, pode influenciar o que, quando e como aprendemos em todas as fases do desenvolvimento humano. Dessa forma, segundo López-Fernández et al. (2021), vários estudos mostram evidências que a utilização de novas metodologias pode levar a impactos positivos em tempo de motivação e aprendizagem. Posto isso, Pereira (2021) explica que é necessário que os alunos vejam as atividades escolares

como importantes ou com significado pessoal na sua execução, caso contrário, eles não se motivarão para realizá-las por considerarem-na como tediosa ou indiferente. Nesse contexto, Alves, Rebouças e Scaico (2019) expõem que no processo de aprendizagem a motivação é elemento indispensável, pois quando estão motivados, eles evidenciam entusiasmo para realizar tarefas e costumam orgulhar-se do próprio desempenho.

Conforme os autores Nascimento et al. (2019), a motivação poder ser percebida pela intensidade e dedicação que o estudante está disposto a empregar em seus estudos. Os autores também afirmam que diferente de outros países, no Brasil há necessidade de estudos sobre motivação de estudantes e professores e ausência de um sistema que avalie essa temática. Em especial, a ausência na literatura sobre a motivação docente leva a refletir sobre as dificuldades que estes enfrentam para promover atualizações didática e metodológica. Pereira (2021) destaca que os estudos no Brasil na área da motivação têm trabalhado com *constructos* motivacionais e muitos estão focados a um determinado referencial teórico para verificar nos estudantes a presença ou ausência de aspectos qualitativos. Os autores Stelko-Pereira, Williams e Valle (2015) retratam que a motivação pode ser separada em dois tipos: **Motivação intrínseca** - quando o aluno se envolve e permanece em uma atividade por prazer, desafio, curiosidade e interesse e **Motivação extrínseca** - quando o aluno cumpre atividades para obter recompensas externas e reconhecimento. Dessa forma, é destacado que alunos intrinsecamente motivados possuem melhor desempenho nas atividades e no aprendizado.

Para os autores Nascimento et al. (2019) a motivação docente podem ser analisadas por três aspectos: emocional, cognitiva e comportamental.

- Emocionalmente - quando demonstrado sentimento de satisfação em: Elaborar conteúdos educativos, realizar aulas, orientar os estudantes, aprender com os seus pares etc. Ou seja, demonstra a satisfação pelo que faz.
- Cognitivamente - quando há esforço para aprimorar os seus métodos de ensino, aprender novos conhecimentos, desenvolver habilidades e competências essenciais ao seu crescimento profissional. Isto é, expressa o desejo de querer melhorar.
- Comportamental - quando ocorre envolvimento nas atividades pedagógicas, sociais e extracurriculares da instituição, melhorando a interação entre ele e seus pares. Em outras palavras, está relacionado ao comportamento por exercer a função de professor, orgulhar-se da profissão, seguir as regras escolares.

Uma observação relevante se dá pela possibilidade do professor conquistar estudantes através da motivação extrínseca, acontecendo inicialmente e com menor esforço por meio de recompensas e mantendo a perseverança até que ele se transforme em um estudante de motivação intrínseca.

Portanto, os pesquisadores Bacich e Moran (2018) afirmam que a motivação de professores e estudantes tem sido potencializada através de Metodologias Ativas.

## 2.2 Metodologias ativas para o ensino e aprendizagem de algoritmos

Diante do avanço tecnológico, muitas mudanças ocorreram no processo de ensino e aprendizagem. Isso acontece, principalmente, devido às alterações do mercado de trabalho e, por consequência, no perfil do aluno, que sofreu transformações no decorrer dos anos OLIVEIRA et al. (2018). Neste cenário escolar e profissional do mundo atual a exigência de pessoas capacitadas é cada vez maior, sendo cada vez mais necessária a utilização de ferramentas tecnológicas associadas a estratégias que tornem o aprendizado mais eficiente. Assim, o uso de metodologias ativas que torne o indivíduo protagonista do seu aprendizado parece ser uma abordagem promissora. No entanto, não é recente a preocupação de pesquisadores em discutir e examinar novas abordagens educacionais, a fim de tornar o processo de ensino e aprendizagem atrativo e eficiente, na tentativa de progredir em paralelo com a evolução tecnológica.

A origem do conceito de metodologias ativas surge com a filosofia da Nova Escola, de John Dewey, no início do século XX nos Estados Unidos. No Brasil, esse movimento ficou conhecido como *escolanovismo*. Essa filosofia tinha como princípio o aprender fazendo (*learning by doing*), ou seja uma aprendizagem com maior efetividade do aprendiz nas ações desenvolvidas. Desse modo, o educador defende que os conteúdos ensinados em sala de aula são assimilados de forma mais eficiente quando associados às atividades realizadas pelos estudantes.

Ademais, os estudos de Freire (1971) seguem a mesma propositura da Nova Escola. Para o autor, a educação deve ser apoiada na relação dialógica entre educador e educando, propiciando-os uma aprendizagem mútua, através de métodos que libertem o educando e estimulando-o por meio da participação ativa na construção do seu próprio conhecimento. Essa abordagem pedagógica foi nomeada de Educação Libertadora ou Educação Problematizadora. Assim, essa abordagem prioriza estimular o educando a levantar questionamentos sobre a realidade do mundo e do que está em sua volta, fazendo-o com que se reconheça como parte de uma sociedade e instigar a curiosidade e o pensamento de soluções.

Em virtude disso, o estudo de Richter, Bernardi e Cordenonsi (2019), mostra como pesquisadores estão preocupados em implementar metodologias ativas voltadas a uma aproximação do aluno com a sua realidade, além de alcançar maior autonomia no aprendizado. Dessa forma, Valente (2018) destaca que as metodologias ativas são alternativas pedagógicas que focam o processo de ensino-aprendizagem no aprendiz. Em concordância, Bacich e Moran (2018) conceituam que as metodologias ativas são estratégias

de ensino e aprendizagem baseadas na participação ativa dos estudantes e podem estimular o aprendizado autônomo e participativo por meio da solução de problemas.

Dessa maneira, Soffner (2013) aponta que no modelo de educação ativa, o professor atua como mediador ou facilitador da aprendizagem. Desconstruindo assim, a imagem do professor como detentor de todo o conhecimento e que concentra todas as atenções para si. Transformando assim, segundo Berssanette et al. (2021), o papel do professor como agente que desenvolve caminhos e atividades previsíveis e imprevisíveis, individuais e de grupo, para a construção mais aberta, criativa, empreendedora, reflexiva e significativa do conhecimento.

O educando por sua vez, passa a ocupar a posição central. E, com isso, é construído um novo papel para a figura do estudante, colocando-o no centro das suas individuais necessidades de aprendizado. Além de incentivar a visão crítica e ativa, encorajando-o a ser uma pessoa capaz de formar opiniões e debatê-las. Haja vista que, com o advento da internet, o acesso a informação ficou mais fácil e oportuno.

Outro aspecto relevante sobre as metodologias ativas é que sua aplicação pode ocorrer independente dos recursos computacionais. Um exemplo claro disso são os jogos educativos, como um tabuleiro, que pode ser utilizado para desenvolver o conhecimento através de uma representação simbólica e lúdica. Entretanto, mesmo diante do brilho encantador produzido pelos recursos computacionais, é necessário que haja precaução em manter os recursos tecnológicos apenas como instrumentos de auxílio para o ensino e aprendizagem. Isso para que não ocorra o interesse puramente técnico, na qual o ensino *da* tecnologia parece, em determinado momento, valer mais do que o ensino *com* tecnologia Soffner (2013).

Em especial, algumas metodologias ativas para o ensino de programação para computadores têm se destacado, são elas: Sala de aula invertida (*Flipped Classroom*), Coding Dojo, Gamificação (*Gamification*), Aprendizagem baseada em problemas (*Problem Based Learning*), Aprendizagem baseada em projetos (*Project Based Learning*), Instrução por pares (*Peer Instruction*), Computação Desplugada, Jogos Educativos, Educação mão na massa (*hand's on*), programação competitiva e muitas outras.

Para Berssanette et al. (2021), diversos estudos têm registrado evidências de que o uso de metodologias ativas é eficaz e produz resultados positivos em comparação à abordagem tradicional baseada em palestras. Isso reflete na redução dos índices de reprovação, ampliando interesse e motivação dos estudantes, além de promover o pensamento crítico e a compreensão aprofundada.

Em concordância com Glasser (1999), a aprendizagem ocorre conforme as metodologias que são utilizadas pelo docente. Dessa maneira, o autor demonstra por meio de uma pirâmide (Figura 1), as diferenças significativas sobre a escolha dos métodos utilizados

na aprendizagem, verificando-se a proporcionalidade de quanto maior for a interação do educando maior será a fixação do conteúdo estudado. Com isso, ressalta-se a significância na utilização de métodos de aprendizado ativo.



Figura 1 – A pirâmide de aprendizagem de William Glasser

Por outro lado, percebe-se ainda uma resistência por parte de professores quanto a inserção de metodologias ativas e dos recursos computacionais em suas aulas. Diante disso, a falta de capacitação docente é apontada como um dos fatores responsáveis por essa rejeição. Valente (2018, p. 26) expõe que instituições de ensino superior têm se mobilizado, implantando recursos e, até mesmo, investindo na formação de docentes para se adequarem a essa nova realidade.

Nesse sentido, conhecer quais as metodologias ativas, suas características, sua importância, como utilizá-las e como agregar de forma enriquecedora ao conteúdo que será ministrado, bem como despertar no educador o interesse e estimular o envolvimento no ambiente de recursos computacionais é uma premência que a evolução educacional exige e necessita, a fim de aperfeiçoar a interação entre educador e educando tornando o ensino e aprendizagem um processo cada vez mais atrativo e eficiente.

### 2.2.1 Coding Dojo

O termo Dojo está relacionado ao lugar onde se pratica artes marciais ou ao local de meditação na cultura japonesa (DELGADO; TOLEDO; BRAGANHOLO, 2012) e (LUZ; NETO, 2012). Entretanto, em inglês, Coding Dojo nada mais é que um "local de treinamento de código" ou "local de treinamento de programação" (BONFIM, 2015). Conforme Marinho et al. (2016) e Castro e Siqueira (2019), o Coding Dojo é uma metodologia que visa o aperfeiçoamento do conhecimento na área de programação para computadores por meio da aprendizagem colaborativa, empregando aspectos de desafios e interação. Existem

três formas de se aplicar uma atividade, são elas: Randori, Kata e Kake. Esses formatos divergem entre si quanto à organização e à aplicação, entretanto possuem o mesmo objetivo final, que é o de aprender e treinar em grupo.

De maneira geral, o Coding Dojo apresenta em sua essência a ideia de não haver competitividade entre os participantes, visto que, a priori é que haja uma relação mútua, na qual a solução dos problemas ocorra através da colaboração coletiva, onde cada um consegue visualizar as diversas possibilidades para solucionar um problema, graças aos diferentes níveis de habilidade e criatividade que cada participante possui, assim como, cada participante tem a empatia de respeitar o tempo de latência<sup>1</sup> de cada participante.

O formato Randori é constituído por três tipos de personagens: piloto, copiloto e a plateia. Inicialmente, um problema de programação é proposto para ser resolvido por pares, sendo que apenas o Piloto consegue escrever (codificar) a solução, ficando o Copiloto com a missão de auxiliá-lo; enquanto a Plateia apenas assiste a apresentação. As trocas de posições acontecem em uma rotatividade com duração estabelecida previamente, essa rotatividade ocorre de modo que o piloto passe a figurar na plateia; o copiloto passe a ser o piloto; e alguém da plateia passe a ser o novo copiloto, sendo o tempo administrado pelo professor (SILVA et al., 2022). Desse modo, o Coding Dojo Randori pode ocorrer nas modalidades remota ou presencial, sendo necessário apenas que haja algum computador para que a escrita e compilação do código ocorra.

Contudo, foram apresentadas nesta sub-sessão informações essenciais sobre o Coding Dojo no formato Randori e ao decorrer deste trabalho outras informações sobre sua aplicabilidade serão apresentadas. Assim, a literatura tem mostrado resultados positivos sobre esta metodologia ativa, capaz de melhorá o aprendizado a motivação.

### 2.2.2 Planejamento para o uso de metodologias ativas

As mudanças na educação seguem em direção as práticas pedagógicas inovadoras e interdisciplinares. Entretanto, Brisolla (2020) descreve que o ambiente educacional está acostumado ao processo de planejamento, execução e avaliação das atividades de forma individualista e solitária. E, nesse sentido, a resistência em incorporar outras metodologias e processos de planejamento coletivos reflete uma prática pedagógica repleta de problemas que jamais poderá ser resolvida a base de improvisação.

Segundo Vasconcellos (2000), o planejamento deve ser entendido como um instrumento capaz de intervir em uma situação real para transformá-la. Visto isso, o ato de planejar consiste em organizar as atividades diárias gerenciando o tempo. Já na visão de Vilela e Oliveira (2019), planejar é um conjunto de ações coordenadas que visa atingir os resultados previstos de forma mais eficiente.

---

<sup>1</sup> Tempo de latência - é considerado o tempo de processamento, ou seja, o tempo entre estímulo e resposta (DONDEERS, 1969)

Em vista disso, o planejamento tem a importância de estabelecer os objetivos que serão alcançados no processo de ensino e aprendizagem. Permitindo definições claras sobre o quê, como, e por que determinado conteúdo será tratado, além de demonstrar sobre como este assunto poderá ser visto e aplicado em sua realidade educacional ou profissional.

Em um planejamento para o uso de metodologias ativas é interessante que alguns fatores sejam levados em consideração, como os objetivos de aprendizado, as necessidades e adaptações aos perfis dos alunos, as estratégias metodológicas de ensino e aprendizado mais adequadas, os recursos disponíveis, as dificuldades técnicas sobre a utilização de ferramentas, o tempo de preparação e as diversidades em avaliar o aprendizado e participação dos alunos.

As metodologias ativas são baseadas no princípio de que os alunos são protagonistas do próprio processo de aprendizagem. No entanto, alguns alunos podem ter dificuldades em se adaptar a esse estilo de ensino, especialmente aqueles que estão acostumados com aulas mais expositivas e tradicionais. Apesar disso, com a utilização de metodologias ativas é importante considerar as características individuais dos seus alunos. Por isso, é valioso propiciar um ambiente para o diálogo aberto e exposição de dúvidas.

Segundo Nascimento et al. (2019), no primeiro contato dos docentes com os alunos é interessante que o professor identifique os conhecimentos prévios, interesses e estilos de aprendizagem, experiências e expectativas. Esses atos possibilitarão aos docentes rever o seu planejamento, ajustando-o se for necessário, direcionar um acompanhamento individualizado respeitando o tempo de latência de cada aluno. Por isso, durante as aulas é fundamental que o docente observe de maneira ativa e constante as necessidades de cada aluno. Essa observação é tão importante quanto ao preparo do conteúdo. Para isso, perguntas direcionadas possibilitam um despertar do aluno, como também, serve de *feedback* para que o professor descubra o nível de entendimento que o aluno está tendo sobre o assunto discutido.

Nessa perspectiva, essas observações podem ocorrer através de linguagens verbais e/ou não verbais. Na linguagem verbal, essa comunicação pode ocorrer pela fala ou escrita, sendo detectada por perguntas e/ou respostas. Dessa forma, as perguntas podem partir do educando ou do educador, quando a pergunta parte do educador, o mesmo avalia subjetivamente o nível de entendimento que o educando está tendo sobre o assunto em discussão. Na linguagem não-verbal a comunicação poderá se apresentar por meio de expressões facial e/ou corporal (SANTOS; MORTIMER, 2001). O aluno pode por meio do semblante e/ou movimentos de inquietação transmitir a sensação de insegurança ou desentendimento sobre o assunto.

Ademais, adotar estratégias de ensino e aprendizagem utilizando metodologias ativas que torne favorável o desenvolvimento de atividades através da interação coletiva entre alunos é crucial. Isso porque a maioria das metodologias ativas conhecidas tem como

característica a colaboração entre alunos para o desenvolvimento das atividades. Essa benesse faz com que o gerenciamento da sala de aula seja mais desafiador para o professor, sendo necessário criar um ambiente que garanta que todos tenham a oportunidade de contribuir e aprender.

Não obstante, planejar aulas utilizando metodologias ativas associadas aos recursos tecnológicos, principalmente, para o estudo de programação para computadores é bastante desafiador. Em muitos casos, o docente acaba desistindo por não ter instruções de como planejar, executar e operar recursos tecnológicos. Sobre essa problemática é que instituições de ensino estão buscando implantar recursos e capacitações tecnológicas para os docentes, como descreve (VALENTE, 2018, p. 26).

Outro fator relevante é o tempo gasto durante o planejamento para utilizar metodologias ativas, pois adotar essas inovações metodológicas nas práticas pedagógicas pode exigir mais tempo e esforço do que a preparação de aulas tradicionais. Com base nos estudos de Nascimento, Mesquita e Viana (2021), para que metodologias ativas sejam aplicadas o docente deve dispor de tempo. Os professores precisam elaborar atividades mais complexas, criativas e variar as atividades para manter o interesse e a participação dos alunos ao longo da aula, além de escolher e preparar os recursos tecnológicos, quando necessários.

E, não menos importante, a retrospectiva ao término de cada aula, de uma atividade ou de uma disciplina é indispensável para refletir sobre os ocorridos, levantando aspectos como: as boas-práticas que foram desenvolvidas, as dificuldades encontradas, as falhas cometidas, as novas soluções encontradas nas resoluções dos problemas. Desse modo, utilizar metodologias ativas nas práticas pedagógicas muitas vezes exige uma forma diferente de avaliação, que leva em consideração não apenas o conhecimento adquirido, mas também o processo de aprendizagem, as habilidades desenvolvidas e a participação em geral dos alunos. Isso pode ser um desafio para os professores que estão acostumados com formas mais tradicionais de avaliação e menos dinâmica.

Com os resultados encontrados levando em consideração o *feedback* dos alunos e sua própria avaliação, o processo avaliativo deve verificar se objetivos de aprendizado foram alcançados e, conseqüentemente, considerar ajustes no plano de aula.

Contudo, as metodologias ativas podem oferecer diversos benefícios para o processo de ensino e aprendizagem, mas também podem revelar situações desafiadoras para os professores ao planejar suas aulas.

## 2.3 Aprendizagem Colaborativa com Suporte Computacional

Baseado em Lehtinen et al. (1999) e Santos et al. (2020), são feitas referências ao termo Aprendizagem Colaborativa com Suporte Computacional (*CSCL – Computer Supported Collaborative Learning*) como um ramo da Aprendizagem Colaborativa (AC) que investiga de que forma os indivíduos podem aprender em grupo com o auxílio do computador. Diante disso, a CSCL ocorre por meio da "ação educativa em que dois ou mais sujeitos constroem o seu conhecimento, baseados na discussão e reflexão sobre determinado assunto, onde os processos de ensino e aprendizagem são mediados por computadores e outras tecnologias de comunicação" GALLANA (2013, p. 13).

Em congruência com França, Dias e Borges (2020), são mencionadas algumas iniciativas de CSCL que não apresentaram sucesso em decorrência da falta de planejamento das estratégias de colaboração. No entanto, quando bem planejada, a CSCL possibilita a interação social e, juntamente com a participação ativa, promove a construção do conhecimento coletivo. Em vista disso, Tardelli et al. (2019) citam que estratégias de aprendizagem colaborativa quando bem planejadas têm apresentado resultados positivos quanto ao engajamento dos alunos.

Logo, conciliar aprendizagem colaborativa com o emprego de metodologias ativas a fim de preparar estudantes para uma sociedade da informação cada vez mais conectada em rede é o caminho em que o conhecimento será o bem mais relevante para o desenvolvimento social e econômico (LEHTINEN et al., 1999).

## 2.4 Pensamento Computacional (PC)

Na computação a inteligência empregada nas máquinas acontece através da escrita de algoritmo, que é uma sequência finita de instruções para alcançar um objetivo, sendo necessário que cada passo represente uma parte lógica ou matemática de um todo. Dessa maneira, entender como funciona a lógica de programação e buscar metodologias que tornem mais eficiente esse entendimento é uma boa prática tanto na área da informática que utiliza algoritmo para o desenvolvimento de software - tido por muitos como algo complexo, como para enriquecer o raciocínio dos estudantes das demais áreas do conhecimento na resolução de problemas.

O termo Pensamento Computacional (PC), apresentado por (WING, 2006) em seu artigo intitulado "Computational Thinking", consiste em um conjunto de habilidades básicas e necessárias para a solução de problemas e melhoramento da aprendizagem, independente da área de estudo ou atuação (ARAUJO; ANDRADE; GUERRERO, 2016). Assim, países como Estados Unidos, Espanha, Reino Unido e outros estão buscando inserir o PC em seus currículos escolares, visando a formação de cidadãos capazes de atuar em

uma sociedade cada vez mais tecnológica (POLONI; SOARES; WEBBER, 2019).

O Pensamento Computacional possibilita a construção do pensamento lógico. Nas crianças, por exemplo, logo no início elas aprendem que o pensamento computacional favorece na definição de padrões para determinadas ações. Sendo assim, até mesmo o contato com ferramentas tecnológicas no dia-a-dia torna a solução de problemas de maneira mais eficiente e estratégica (ARAUJO; ANDRADE; GUERRERO, 2016). No Brasil, a lógica computacional relacionada ao aprendizado na educação básica tem ganhado cada vez mais relevância. Isso pode ser visto no tópico de Benefícios para a Sociedade dos Cursos de Licenciatura em Computação que prevê "a introdução do pensamento computacional e algorítmico na educação básica fornece os recursos cognitivos necessários para a resolução de problemas, transversal a todas as áreas do conhecimento"(BRASIL, 2022).

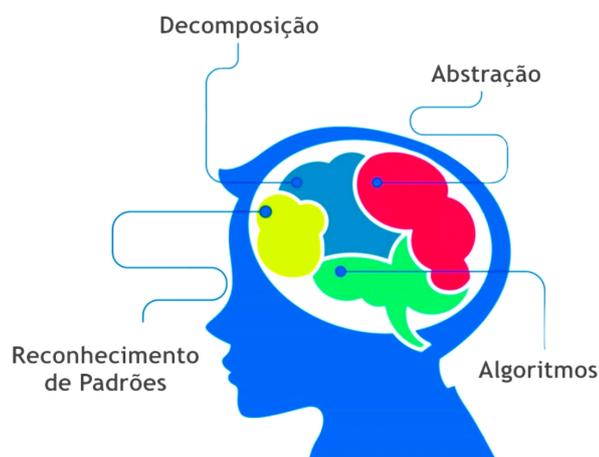


Figura 2 – Pilares do Pensamento computacional Moreira et al. (2019)

Conforme a Figura 2, Moreira et al. (2019) e Santos et al. (2018) descrevem quatro pilares do Pensamento Computacional, são eles:

1. **Decomposição** - Consiste em dividir um problema em partes menores. No processo de ensino-aprendizagem essa parte pode contribuir na preparação de aulas, identificar e entender qual conteúdo deverá ser trabalhado, traçar as estratégias que serão abordadas, qual objetivo espera ser alcançado, verificar quais conhecimentos prévios o aluno detém ou precisa possuir como pré-requisito, como será a avaliação, entre outras.
2. **Reconhecimento de padrões** - Consiste em reconhecer características semelhantes nos problemas e, com isso, aplicar soluções já conhecidas para determinados tipos de problemas. O hábito de resolver problemas amplia o repertório de padrões e, conseqüentemente, mais rápido e fácil será para chegar a solução, ou seja, a previsibilidade assertiva. E ainda, facilita no diagnóstico de possíveis causas do problema.

3. **Algoritmo** - É uma sequência finita e ordenada de instruções para alcançar a solução de um problema, sendo necessário que cada passo represente uma parte lógica ou matemática de um todo.
4. **Abstração** - Consiste em criar uma representação (ideia) sobre o que se busca resolver. Nesse pilar, a filtragem e a classificação dos dados são fundamentais para que elementos essenciais sejam preservados enquanto elementos irrelevantes sejam ignorados Wing (2008) e Wing (2016).

Em resumo, os pilares do pensamento computacional contribuem para a educação, independentemente da disciplina ou área de estudo. Pois desenvolvem habilidades cognitivas fundamentais, como resolução de problemas, pensamento crítico, planejamento, análise e abstração. Essas habilidades não apenas preparam os alunos para o mundo digital e tecnológico, mas também os capacitam a enfrentar desafios em diversas áreas acadêmicas e profissionais.

Dessa forma, ao relacionar o Pensamento Computacional à metodologia ativa Coding Dojo Randori, percebe-se que a decomposição está ligada à *rotatividade* dos participantes. Isso ocorre porque, ao enfrentar problemas complexos, é necessário analisá-los, identificar os elementos-chave e dividi-los em etapas mais simples e acessíveis. Essa abordagem permite que cada participante contribua com soluções específicas para partes do problema, fomentando a colaboração e o aprendizado coletivo. Além disso, o reconhecimento de padrões é evidente na etapa de *retrospectiva*, na qual os participantes compartilham a lógica utilizada para resolver um problema. Por fim, a abstração possibilita a representação de problemas do mundo real por meio de algoritmos, tornando as atividades práticas mais atraentes.

## 2.5 Considerações Finais

Este capítulo apresenta elementos temáticos importantes que justificam a realização deste estudo. De modo que, o processo de ensino e aprendizagem de programação de computadores se beneficia do pensamento computacional, pois os pilares desse pensamento, como decomposição, reconhecimento de padrões, algoritmos e abstração, fornecem estratégias e habilidades essenciais para os alunos se tornarem programadores competentes. Ao mesmo tempo, ao adotar metodologias ativas, como o Coding Dojo envolvendo as potencialidades da aprendizagem colaborativa, os professores podem promover a motivação dos alunos, envolvendo-os ativamente em sua própria aprendizagem e incentivando a troca de ideias entre eles. A combinação dessas abordagens promove a motivação tanto dos alunos quanto dos professores, enquanto desenvolve habilidades de pensamento crítico, resolução de problemas e trabalho em equipe. Planejar estratégias que una esses elementos, proporciona uma abordagem estruturada, lógica e criativa para a aprendizagem da programação,

impulsionando a motivação de todos os envolvidos no processo educacional. No capítulo seguinte, será apresentado como os elementos discutidos podem ser aplicados em caso real.

### 3 Metodologia

Este capítulo é dedicado à apresentação da metodologia de pesquisa, contemplando as etapas que foram utilizadas para o desenvolvimento deste trabalho. Logo, os procedimentos empregados podem ser observados conforme mostra a Figura 3.



Figura 3 – Etapas dos procedimentos metodológicos

Os procedimentos metodológicos adotados neste estudo seguiram uma sequência sistemática para investigar a integração da metodologia Coding Dojo, no formato Randori, a uma plataforma de ensino e aprendizagem de algoritmos. O estudo teve caráter exploratório e descritivo, com natureza aplicada e visa compreender os impactos dessa integração e suas potenciais contribuições para o ensino e aprendizagem de algoritmos, e, conseqüentemente, reduzir a desmotivação dos alunos.

A pesquisa bibliográfica desempenhou um papel fundamental na metodologia deste estudo, permitindo uma busca por informações relevantes sobre os aspectos relacionados ao ensino e aprendizagem de algoritmos utilizando metodologias ativas. Através desse estudo na literatura, foi possível explorar conceitos-chave, como a motivação e a colaboração dos professores e alunos, o planejamento para o uso de metodologias ativas e as relações que os elementos presentes no conceito de Pensamento Computacional trazem para o contexto do ensino de algoritmos. Essa pesquisa bibliográfica ofereceu embasamento teórico sólido e contribuiu para uma compreensão mais aprofundada desses temas, fornecendo um referencial para a elaboração dos procedimentos metodológicos e a interpretação dos resultados obtidos.

Em seguida, definiu-se o público-alvo do estudo, que consistiu em professores e alunos, por serem os dois principais personagens envolvidos no processo de ensino de algoritmos. Foi observado uma necessidade inicial de compreender as experiências e dificuldades enfrentadas pelos professores. Para isso, elaborou-se um questionário investigativo com o objetivo de entender suas vivências e desafios relacionados à adoção de metodologias ativas. Posteriormente, o questionário investigativo foi aplicado aos professores, e suas respostas foram coletadas e analisadas.

A análise e coleta de dados desempenhou um papel crucial para compreender suas experiências e dificuldades em relação à adoção de metodologias ativas. Esses dados

---

permitiram identificar e capturar as percepções, desafios e preocupações dos professores em relação ao uso dessas abordagens pedagógicas inovadoras. Através da análise dos dados coletados, foi possível obter uma visão aprofundada das dificuldades enfrentadas pelos professores, fornecendo informações valiosas para o desenvolvimento de estratégias e soluções eficazes para superar esses obstáculos. Além disso, essa análise possibilitou uma abordagem mais direcionada, auxiliando na escolha de quais estratégias a serem implementadas à plataforma Cosmo.

A plataforma Cosmo é uma plataforma para o ensino e aprendizagem de algoritmos. Para a adequação da plataforma, foram adotadas as seguintes etapas: levantamento de requisitos, prototipação, implementação e testes. Através desse processo, a plataforma Cosmo ganhou novas funcionalidades que possibilitaram um enriquecimento em seu uso, podendo proporcionar uma experiência mais interativa e colaborativa para os usuários, graças à integração da metodologia ativa Coding Dojo Randori.

Na sequência, para viabilizar uma sessão de Coding Dojo, foi essencial realizar um planejamento prévio que definiu as etapas e como elas seriam executadas. O planejamento delineou as seguintes etapas: a apresentação da técnica do Coding Dojo, a abordagem do conteúdo, questões e dúvidas, a formação de duplas compostas por piloto e copiloto, a prática de codificação propriamente dita e, por fim, a realização da retrospectiva ao término de cada questão. Cada etapa teve seu papel específico no processo, desde a introdução da metodologia até as reflexões sobre o desenvolvimento das questões.

Ao final das sessões de Coding Dojo com os alunos, foi aplicado o questionário de avaliação para averiguar as perspectivas dos alunos sobre o uso da metodologia Coding Dojo integrada à plataforma Cosmo. Esse questionário tinha como propósito avaliar a experiência dos alunos durante as sessões e ainda visava entender se essa integração poderia facilitar o aprendizado de algoritmos e, conseqüentemente, reduzir a desmotivação dos alunos.

A análise dos dados coletados dos alunos ocorreu por meio de observações empíricas sobre a participação dos alunos, registrando suas interações e engajamento durante as atividades das sessões e, também, através da tabulação dos dados qualitativos oriundos do questionário de avaliação para os alunos.

Por tanto, através dos procedimentos metodológicos adotados foi possível a identificação de temas recorrentes e percepções relevantes nos questionários dos professores e dos alunos. Assim como, a integração de ferramenta e metodologia. E, por último, por meio das análises qualitativas, os dados foram tabulados e discutidos.

## 4 Investigaç~o com professores

Está seç~o tem como objetivo investigar as experiências de professores vivenciadas em aulas sobre algoritmos e sua rela~ao com a adoç~o de metodologias ativas em suas pr~aticas pedagógicas. Antes de tudo, é importante ressaltar que a pesquisa com professores teve caráter exclusivamente investigativa e foi conduzida por meio de questionário, garantindo a confidencialidade das respostas e a proteç~o dos participantes. Dessa maneira, buscou-se entender se eles já utilizaram metodologias ativas em suas aulas, quais foram essas metodologias, quais os impactos que elas trouxeram para seus alunos. Além de apurar as dificuldades enfrentadas pelos docentes nesse contexto, bem como averiguar se possuem experiências com disciplinas relacionadas a algoritmos.

### 4.1 Questionário de Investigaç~o com Professores

O questionário apresentado na Tabela 1 possui opções de respostas objetivas para auxiliar na lembrança do professor-voluntário e campos com texto aberto para a inserç~o de itens não contemplados nas questões. Sua criaç~o teve como base alguns estudos. De modo que, para elaborar a pergunta Q4 que trata sobre as dificuldades encontradas por professores, teve como embasamento os dados obtidos no estudo dos autores Nascimento et al. (2019). Da mesma maneira, a elaboraç~o da pergunta Q6 que elenca algumas metodologias ativas mais utilizadas atualmente, tomou-se como referências as Revisões Sistemáticas de Literatura dos autores Calderon, Silva e Feitosa (2021) e Berssanette et al. (2021) e, com isso, foi feita uma mesclagem dos dados obtidos sobre as MAs mais utilizadas.

A estrutura do Questionário Investigativo com Professores está dividida em quatro etapas e para cada uma delas há uma dinâmica que permite, com base na resposta, avançar para a próxima etapa ou finalizar e enviar. As etapas são: a etapa 01 - **Termo de Consentimento Livre e Esclarecido**, tem como objetivo possibilitar, aos sujeitos da pesquisa, o mais amplo esclarecimento sobre a investigaç~o a ser realizada, seus riscos e benefícios, para que a sua manifestaç~o de vontade no sentido de participar (ou não), seja efetivamente livre e consciente. A etapa 02 - **Classificaç~o em Lecionar Programaç~o**, busca identificar dados demográficos como a idade e o tempo de docência do professor e, principalmente, se ele possui experiências em lecionar disciplinas relacionadas à programaç~o de computadores, caso a resposta seja o item 3.4 "Nenhuma vez" o formulário será finalizado e enviado, caso seja escolhido algum dos outros itens o formulário avançará de etapa. A etapa 03 - **Dificuldades no planejamento e classificaç~o das MAs utilizadas**, tem a finalidade de averiguar as dificuldades encontradas pelo professor durante o processo

de planejamento de aulas das disciplinas relacionadas à programação de computadores e se o professor já utilizou alguma metodologia ativa para essa temática, caso a resposta seja o item 5.3 "Nunca utilizei" o formulário será finalizado e enviado, caso seja escolhido algum dos outros itens o formulário avançará de etapa. Por fim, a etapa 04 - **Experiência com Metodologias Ativas**, examina quais metodologias ativas já foram utilizadas, quais resultados foram observados com seus alunos e, também, em suas práticas pedagógicas. Finalizando com dois campos para inserção de aspectos positivos e aspectos negativos que não tenham sido contemplados nas questões anteriores.

ID	PERGUNTAS	RESPOSTAS
<b>ETAPA 01 - TERMO DE CONSENTIMENTO E ESCLARECIDO</b>		
<b>ETAPA 02 - CLASSIFICAÇÃO EM LECIONAR PROGRAMAÇÃO</b>		
Q1	Qual a sua idade?	1.1- Faixa de 20 a 25 anos 1.2- Faixa de 26 a 30 anos 1.3- De 31 anos ou mais
Q2	Quanto tempo você leciona?	2.1- Menos de dois anos 2.2- De dois a três anos 2.3- Mais de três anos
Q3	Quantas vezes você já lecionou disciplinas relacionadas com Programação de computadores?	3.1- Apenas 1 vez 3.2- De 2 a 3 vezes 3.3- Mais de 4 vezes 3.4- Nenhuma vez
<b>ETAPA 03 – DIFICULDADES NO PLANEJAMENTO E CLASSIFICAÇÃO QUANTO AO USO DE MAs</b>		
Q4	Quais dificuldades são encontradas para inserir Metodologias Ativas no planejamento de aulas das disciplinas relacionadas à programação de computadores?	4.1- Dificuldades para encontrar conteúdos, apostilas, artigos ou livros. 4.2- Dificuldade em utilizar recursos tecnológicos. 4.3- Requer muito tempo para planejar e elaborar as aulas. 4.4- Dificuldade em encontrar materiais que tragam mais clareza sobre a utilização das MAs nas disciplinas de algoritmos e programação. 4.5- Dificuldade em elaborar mecanismos capazes de diagnosticar como cada aluno está no processo de aprendizagem. 4.6- Falta de ferramenta para aplicação de metodologias ativas para o ensino e aprendizagem de programação. 4.7- Outro: Texto aberto
Q5	Você já utilizou alguma Metodologia Ativa nas aulas relacionadas com Programação de computadores?	5.1- Sim, sempre utilizei 5.2- Sim, algumas vezes 5.3- Nunca utilizei
<b>ETAPA 04 – EXPERIÊNCIA COM METODOLOGIAS ATIVAS</b>		
Q6	Escolha qual(ais) Metodologia(s) Ativa(s) foi(ram) utilizada(s) em suas aulas	6.1- Coding Dojo - Desafio para solucionar um problema em algoritmo através da rotatividade entre participantes, havendo um Piloto que fica alguns minutos responsável pela escrita do código e o Copiloto para auxiliar. 6.2- Sala de aula invertida - O conteúdo é estudado previamente em casa e na escola é feito debates sobre o assunto estudado. 6.3- Gamificação - Consiste na aplicação de mecanismos e dinâmicas dos jogos para motivar e ensinar de forma lúdica e com recompensas. 6.4- Aprendizagem baseada em problemas (PBL) - Consiste em tornar o aluno capaz de construir o aprendizado através da resolução de problemas, a fim de prepará-lo para o mundo do trabalho. 6.5- Instrução por pares (Peer Instruction) - A turma é dividida em pares para que seja realizados debates e reflexões em conjunto. 6.6- Computação Desplugada - Consiste em ensinar os fundamentos da Computação, através de atividades, sem o uso do computador. 6.7- Jogos Educativos - São jogos criados para ensinar e motivar sobre um determinado assunto. 6.8- Programação Competitiva - Desafios onde os participantes precisam criar programas de acordo com uma especificação, isto é, programas que resolvem problemas computacionais. 6.10- Outro: Texto aberto
Q7	Caso tenha utilizado alguma metodologia ativa com seus alunos, avalie os itens abaixo sobre seus resultados. <i>(Discordo totalmente / Discordo / Indiferente / Concordo / Concordo totalmente)</i>	7.1- Melhorou no engajamento/motivação dos alunos. 7.2- Melhorou no aprendizado dos alunos. 7.3- Melhorou nas habilidades de programação dos alunos. 7.4- Melhorou no aproveitamento do tempo de estudo dos alunos. 7.5- Incentivou a colaboração/interação entre alunos. 7.6- Incentivou a autonomia/proatividade dos alunos. 7.7- Reduziu o nível de reprovações dos alunos. 7.8- Reduziu o nível de evasão escolar. 7.9- Caso queira adicionar algum item não contemplado. {(Texto aberto)}

Q8	Como o uso de metodologias ativas tem resultado em suas práticas pedagógicas. (Discordo totalmente   Discordo   Indiferente   Concordo   Concordo totalmente)	8.1- Melhorou meu engajamento/motivação em lecionar disciplinas relacionadas com Programação de computadores. 8.2- Facilitou o planejamento das aulas. 8.3- Melhorou o aproveitamento do tempo das aulas. 8.4- Tornou a aula mais atraente. 8.5- Facilitou a abordagem dos conteúdos. 8.6- Melhorou a relação entre professor e aluno. 8.7- Caso queira adicionar algum item não contemplado. {(Texto aberto)}
Q9	Quais fatores positivos não foram contemplados nas questões anteriores?	Texto aberto
Q10	Quais fatores negativos não foram contemplados nas questões anteriores?	Texto aberto

Tabela 1 – Questionário de Investigação com Professores

O público-alvo escolhido foi professores na área de computação, lecionando a partir do nível médio. A dinâmica de etapas utilizada no questionário possibilitava filtrar professores que estava ou já tinha lecionado alguma disciplina relacionada com programação de computadores. A dinâmica possibilitava ainda, filtrar professores que teriam ou não utilizado alguma MAs em sua(s) aula(s). O Questionário Investigativo com Professores foi desenvolvido na ferramenta *Google Forms*, por ser em formato digital seu compartilhamento e acesso se tornava uma tarefa fácil. Sendo assim, o questionário foi divulgado aleatoriamente em grupos de *Whatsapp* de algumas instituições de ensino dos estados do Piauí e Maranhão.

## 4.2 Análise e Coleta de Dados do Questionário aplicado aos Professores

Sobre a Figura 4, os resultados obtidos na etapa de **Classificação em Lecionar Programação** revelaram informações importantes sobre os 21 professores participantes. Em relação à faixa etária, a maioria dos professores (81%) tinha 31 anos ou mais, indicando uma experiência e maturidade profissional significativas. Apenas 3 professores (14,2%) estavam na faixa etária de 26 a 30 anos, enquanto 1 professor (4,8%) tinha de 20 a 25 anos.

Em relação ao tempo de experiência como professores, a maioria (81%) possuía mais de três anos de lecionamento, evidenciando uma sólida experiência no campo da educação. Por outro lado, 4 professores (19%) tinham menos de dois anos de experiência, indicando uma parcela mais recente no ambiente educacional.

No que diz respeito à quantidade de vezes que lecionaram disciplinas relacionadas à programação de computadores, observou-se que a maioria (71,4%) já lecionou mais de 4 vezes, demonstrando um histórico extenso de experiência nesse campo específico. Além disso, 5 professores (23,8%) lecionaram de 2 a 3 vezes, enquanto apenas 1 professor (4,8%) lecionou apenas uma vez.

Esses dados fornecem uma visão inicial sobre o perfil dos professores participantes, destacando sua faixa etária, experiência no ensino e quantidade de vezes que lecionaram

disciplinas relacionadas à programação de computadores. Essas informações são relevantes para compreender o contexto e as características dos participantes, contribuindo para uma análise mais precisa dos resultados e sua interpretação no contexto geral do estudo.

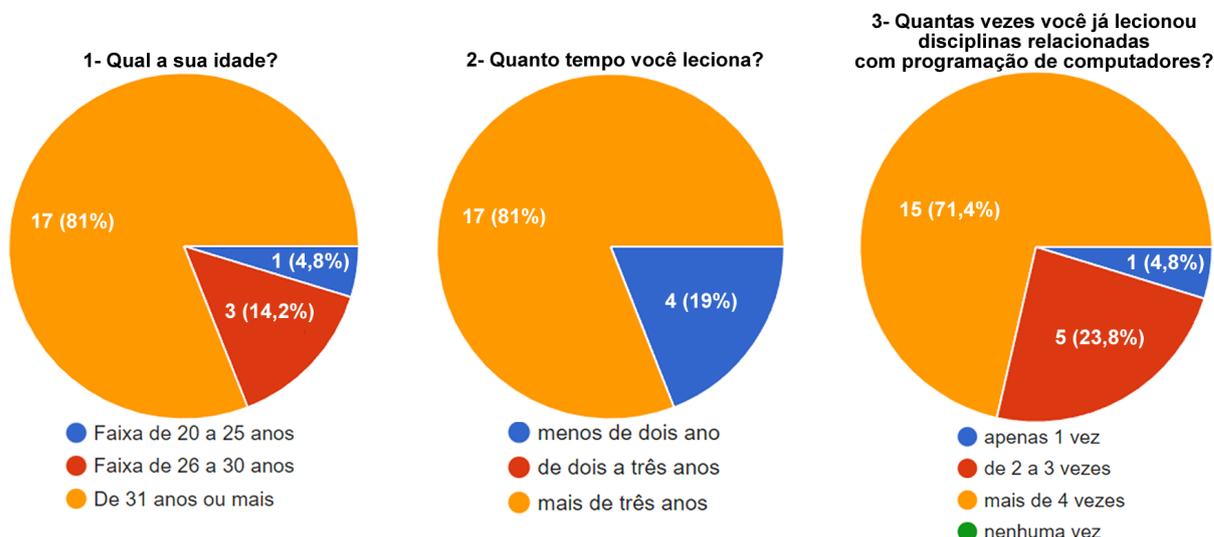


Figura 4 – Classificação em lecionar programação

Sobre a Figura 5, na etapa de **Dificuldades no Planejamento** foram obtidas 20 respostas que destacaram as preocupações enfrentadas no planejamento de aulas sobre algoritmo e programação de computadores. As dificuldades mencionadas pelos professores foram organizadas em ordem decrescente de acordo com o percentual de respostas:

- A dificuldade em elaborar mecanismos capazes de diagnosticar como cada aluno está no processo de aprendizagem, descrita no item 4.5. Foi apontada por 14 professores, representando um percentual significativo de 70%. Essa preocupação ressalta a necessidade de ferramentas e abordagens que possam acompanhar individualmente o progresso de cada aluno.
- A dificuldade em encontrar materiais que tragam mais clareza sobre a utilização das Metodologias Ativas (MAs) nas disciplinas de algoritmos e programação, descrita no item 4.4. Foi mencionada por 11 professores, correspondendo a 55% das respostas. Essa dificuldade destaca a importância de se investir mais em recursos e materiais de qualidade que auxiliem o professor na implementação efetiva das MAs.
- A falta de ferramentas específicas para a aplicação de metodologias ativas no ensino e aprendizagem de programação foi mencionada por 9 professores, correspondendo a 45% das respostas. Isso ressalta a importância do desenvolvimento e disponibilidade de ferramentas que sejam adequadas para a implementação das MAs.
- A necessidade de muito tempo para planejar e elaborar as aulas foi uma preocupação compartilhada por 7 professores, representando 35% das respostas. Isso ressalta a

demanda por estratégias e ferramentas que otimizem o processo de planejamento, permitindo um uso mais eficiente do tempo do professor.

- As dificuldades em utilizar recursos tecnológicos foram apontadas por 4 professores, representando um percentual de 20%. Isso destaca a importância de fornecer suporte e treinamento adequados para que os professores possam utilizar efetivamente as ferramentas tecnológicas disponíveis.
- As dificuldades para encontrar conteúdos, apostilas, artigos ou livros foram mencionadas também por 4 professores, representando 20% das respostas. Isso destaca a necessidade de acesso a materiais de qualidade que forneçam suporte adequado ao planejamento das aulas utilizando MAs.
- Por fim, apenas 1 professor (5% das respostas) destacou, em resposta aberta, a falta de estrutura e computadores com configurações obsoletas em alguns laboratórios de informática como uma dificuldade adicional. Essa resposta destaca que essa situação pode resultar em limitações no acesso a recursos tecnológicos adequados, afetando negativamente a prática de atividades interativas e práticas propostas pelas metodologias ativas. Além disso, a lentidão, travamentos e incompatibilidade dos computadores obsoletos podem prejudicar a realização de tarefas, o compartilhamento de códigos e a colaboração entre os alunos. Esses obstáculos técnicos podem comprometer a experiência de aprendizagem, dificultando a plena utilização dos benefícios das metodologias ativas no contexto do ensino de algoritmos.

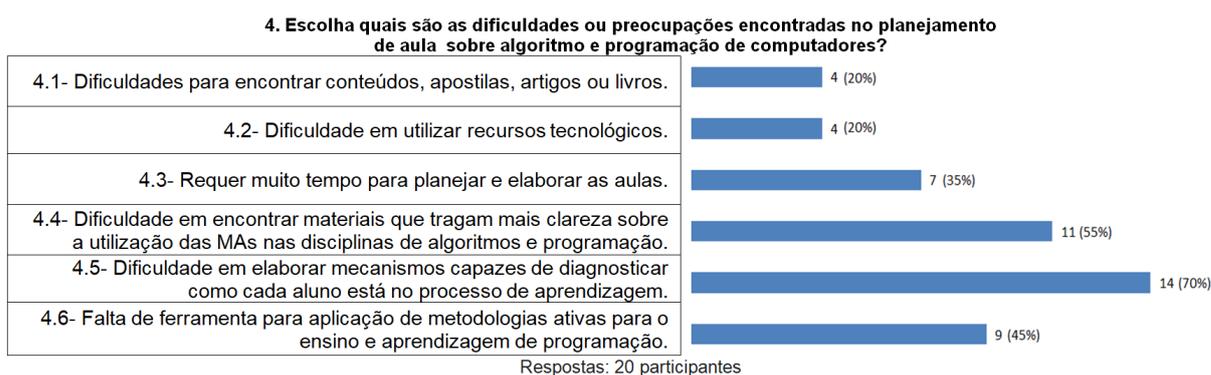


Figura 5 – Dificuldades no planejamento

Essas informações evidenciam as principais dificuldades e preocupações enfrentadas pelos professores no planejamento de aulas sobre algoritmo e programação de computadores, destacando a necessidade de soluções e suporte adequados para enfrentar esses desafios e promover um ensino mais eficaz e engajador.

Sobre a Figura 6, a quinta pergunta "Você já utilizou alguma Metodologia Ativa nas aulas relacionadas com Programação de computadores?" revelou informações interessantes

sobre a adoção de Metodologias Ativas por parte dos professores. De um total de 21 respostas, essas foram distribuídas da seguinte forma: 33,3% dos participantes (7 respostas) afirmaram que sempre utilizaram Metodologias Ativas em suas aulas de programação; 42,9% dos participantes (9 respostas) responderam que já utilizaram Metodologias Ativas algumas vezes; e 23,8% dos participantes (5 respostas) indicaram que nunca utilizaram Metodologias Ativas em suas aulas de programação. Esses resultados destacam uma parcela significativa de professores que já têm experiência com Metodologias Ativas, bem como uma proporção considerável que ainda não teve a oportunidade de utilizá-las em suas práticas pedagógicas. Essas informações são relevantes para compreender o panorama atual da adoção de Metodologias Ativas no ensino de programação de computadores.

**5- Você já utilizou alguma Metodologia Ativa nas aulas relacionadas com Programação de computadores?**

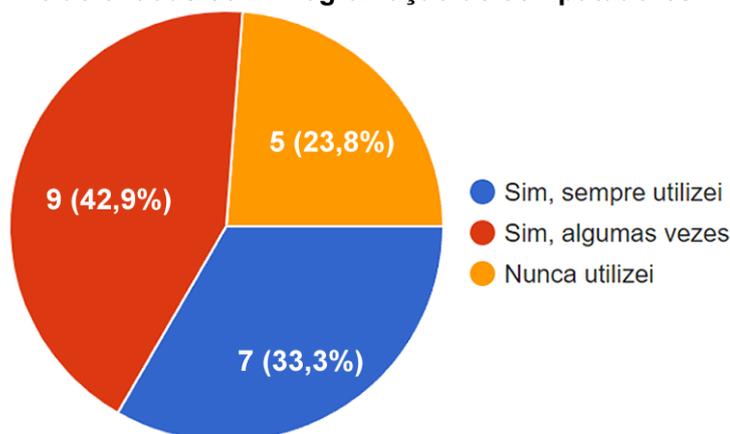


Figura 6 – Classificação sobre o uso de MAs

A sexta pergunta marca o início da Etapa 04 sobre a **Experiência com Metodologias Ativas**. Assim, a Figura 7 trata das respostas dos professores à pergunta sobre as metodologias ativas utilizadas em suas aulas de programação de computadores, os resultados revelaram uma diversidade de abordagens pedagógicas. A seguir, estão listadas as metodologias em ordem decrescente de acordo com o percentual de respostas:

- A Aprendizagem baseada em problemas (PBL) obteve o maior percentual de respostas, sendo mencionada por 12 professores, correspondendo a 75,1% das respostas.
- A Gamificação foi utilizada por 10 professores, representando um percentual de 62,0%.
- A Computação Desplugada foi mencionada por 7 professores, correspondendo a 43,8% das respostas.
- As metodologias Sala de aula invertida, Instrução por pares (Peer Instruction), Jogos Educativos e Programação Competitiva foram utilizadas por 6 professores cada, representando um percentual de 37,6% para cada uma delas.

- A metodologia menos utilizada pelos professores foi o Coding Dojo (6.1), mencionada por apenas 1 professor, representando um percentual de 6,3%.
- Não houve respostas para a opção "Outras", indicando que nenhum professor utilizou outra metodologia não listada nas opções fornecidas.

Esses resultados evidenciam uma preferência pela Aprendizagem baseada em problemas (PBL), seguida pela Gamificação, que se destacaram como as metodologias mais utilizadas pelos professores em suas aulas de programação de computadores. Essas abordagens pedagógicas demonstram o interesse em promover a participação ativa dos alunos, o engajamento e a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos.

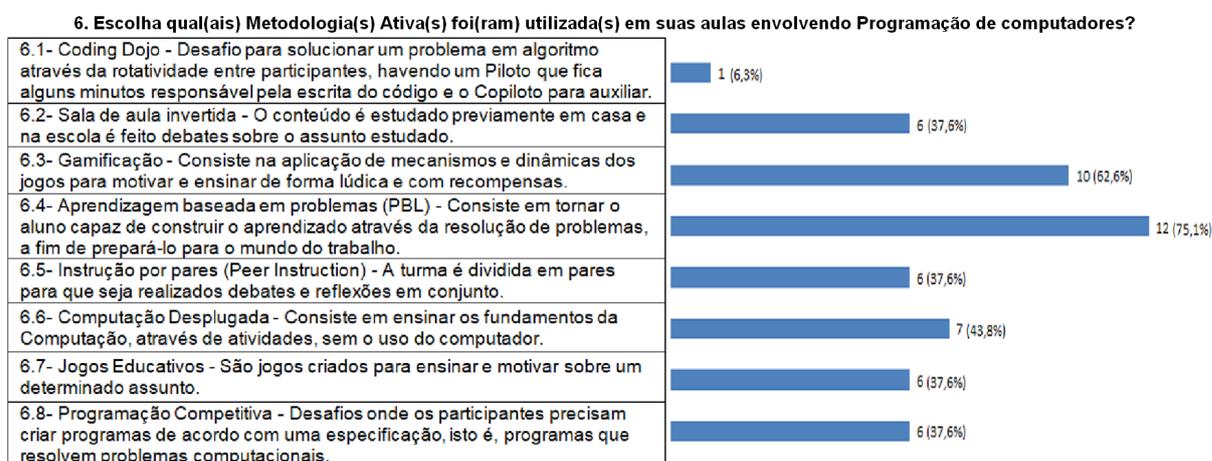


Figura 7 – Experiência com metodologias ativas

Sobre a Figura 8, com base nas 14 respostas dos professores à pergunta sobre a avaliação dos resultados das metodologias ativas utilizadas com seus alunos, é possível observar os seguintes percentuais de concordância para cada item:

- No item 7.1, os professores relataram que as metodologias ativas contribuíram para aumentar o engajamento e a motivação dos alunos em relação ao aprendizado de programação de computadores. Assim, foram 7 respostas Concordando Completamente (50%) e 7 respostas Concordando (50%).
- No item 7.2, quando perguntado se os professores perceberam uma melhoria no aprendizado dos alunos ao utilizarem as metodologias ativas. As respostas foram 7 Concordando Completamente (50%) e 7 respostas Concordando (50%).
- No item 7.3, quando perguntado se os professores observaram uma melhoria nas habilidades de programação dos alunos. As respostas foram 6 Concordando Completamente (42,8%), 6 respostas Concordando (42,8%) e 2 respostas Indiferentes (14,4%).

- No item 7.4, quando perguntado se os professores perceberam que as metodologias ativas contribuíram para um melhor aproveitamento do tempo de estudo por parte dos alunos. As respostas foram 4 Concordando Completamente (28,6%), 9 respostas Concordando (64,3%) e 1 resposta Indiferente (7%).
- No item 7.5, quando perguntado se as MAs incentivaram a colaboração e a interação entre os alunos. As respostas foram 8 Concordando Completamente (57,1%), 5 respostas Concordando (35,7%) e 1 resposta Indiferente (7%).
- No item 7.6, quando perguntado se os professores destacaram que as metodologias ativas estimularam a autonomia e a proatividade dos alunos. As respostas foram 2 Concordando Completamente (14,4%), 11 respostas Concordando (78,5%) e 1 resposta Indiferente (7%).
- No item 7.7, quando perguntado se os professores relataram uma redução no nível de reprovações dos alunos ao utilizarem as metodologias ativas. As respostas foram 3 Concordando Completamente (21,4%), 9 respostas Concordando (64,3%) e 2 respostas Indiferentes (14,4%).
- No item 7.8, quando perguntado se alguns professores perceberam uma redução no nível de evasão escolar com a implementação das metodologias ativas. Houve uma quantidade significativa de respostas indicando indiferença em relação a esse aspecto. Assim, as respostas foram 2 Concordando Completamente (14,4%), 4 respostas Concordando (28,6%), 6 respostas Indiferentes (42,8%) e 2 respostas Discordando (14,4%).

#### 7. Caso tenha utilizado alguma metodologia ativa com seus alunos, avalie os itens abaixo sobre seus resultados.

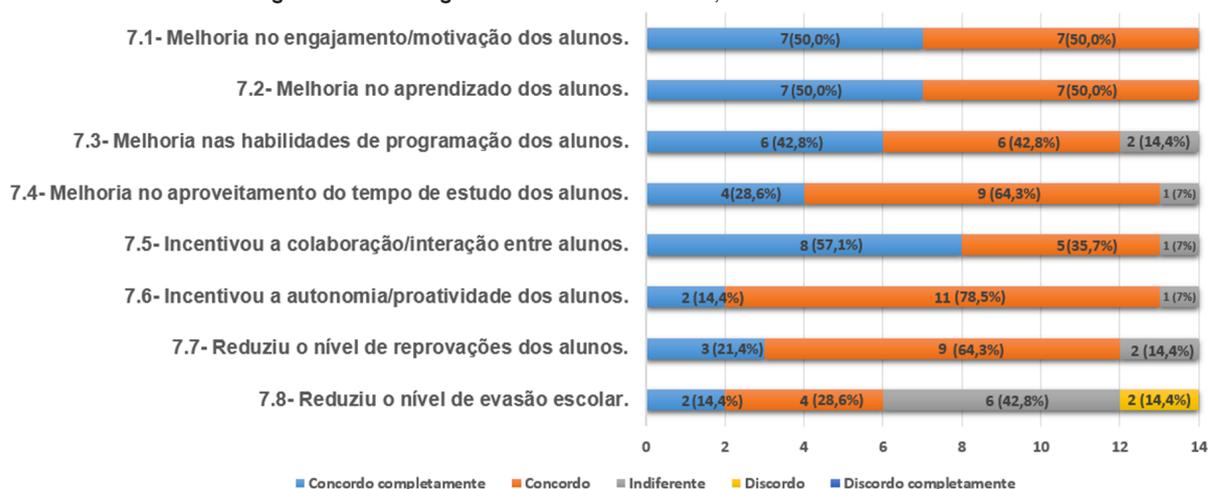


Figura 8 – Experiência docente sobre o uso de MAs com alunos

Essa questão apresentou duas respostas de texto aberto: no primeiro comentário um professor relatou que *por meio das Metodologias Ativas consegue estimular a vivência*

computacional de seus alunos transmitindo um entendimento de como as "coisas funcionam" através de demonstrações práticas. Um segundo professor destacou que *em uma sala de aula heterogênea, onde os alunos possuem ritmos de aprendizagem diferentes, as metodologias ativas oferecem uma abordagem mais flexível, permitindo que cada aluno avance de acordo com suas necessidades individuais*. Dessa forma, alunos que aprendem mais rapidamente podem ser desafiados, enquanto aqueles que precisam de mais tempo têm a oportunidade de progredir de forma adequada.

Sobre a Figura 9, com base nas 14 respostas dos professores à pergunta sobre o uso de metodologias ativas em suas aulas relacionadas à programação de computadores, é possível observar os seguintes percentuais de concordância para cada item:

- No item 8.1, quando perguntado se os professores relataram que o uso de metodologias ativas melhorou significativamente seu engajamento e motivação ao lecionar disciplinas relacionadas à programação de computadores. As respostas foram 5 Concordando Completamente (35,7%), 8 respostas Concordando (57,1%) e 1 resposta Indiferente (7,1%).
- No item 8.2, os professores tiveram opiniões divergentes em relação a essa questão, com alguns concordando que o uso de metodologias ativas facilitou o planejamento das aulas, enquanto outros tiveram uma percepção indiferente ou discordante. Assim, as respostas foram 1 Concordando Completamente (7,1%), 5 respostas Concordando (35,7%), 4 respostas Indiferentes (28,6%), 2 respostas Discordando (14,3%) e 2 respostas Discordando Completamente (14,3%).
- No item 8.3, quando perguntado se os professores perceberam uma melhoria no aproveitamento do tempo das aulas ao utilizarem metodologias ativas. As respostas foram 6 Concordando Completamente (42,9%), 7 respostas Concordando (50%) e 1 resposta Indiferente (7,1%).
- No item 8.4, quando perguntado se os professores consideraram que o uso de metodologias ativas tornou as aulas mais atraentes. As respostas foram 5 Concordando Completamente (35,7%), 8 respostas Concordando (57,1%) e 1 resposta Discordando Completamente (7,1%).
- No item 8.5, quando perguntado se os professores destacaram que o uso de metodologias ativas facilitou a abordagem dos conteúdos de programação de computadores. As respostas foram 5 Concordando Completamente (35,7%), 8 respostas Concordando (57,1%) e 1 resposta Indiferente (7,1%).
- No item 8.6, quando perguntado se os professores observaram uma melhoria na relação entre eles e os alunos ao utilizarem metodologias ativas. As respostas foram

6 Concordando Completamente (42,9%), 4 respostas Concordando (28,6%) e 4 respostas Indiferentes (28,6%).

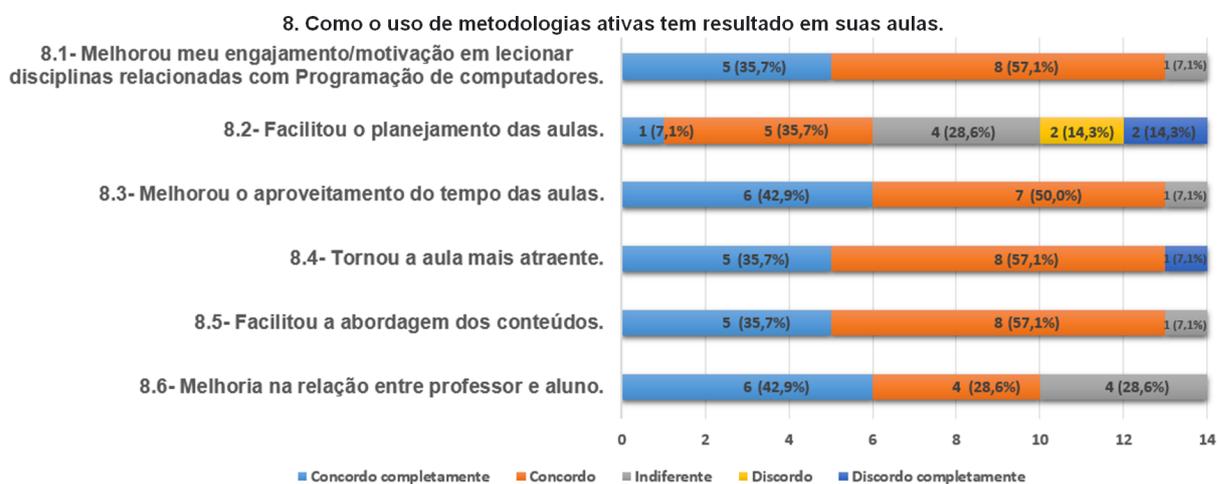


Figura 9 – Experiência docente sobre o uso de metodologias ativas

Nessa questão obteve-se duas resposta de texto aberto: um professor descreveu que *"a implementação de metodologias ativas geralmente exige mais tempo e esforço por parte do professor para planejamento de atividades, criação de projetos e avaliação do desempenho dos alunos."*. Esse comentário reforça o resultado do item 8.2 e vai no mesmo sentido do que foi apresentado no tópico sobre planejamento para o uso de metodologias ativas na seção de Fundamentação Teórica. O segundo comentário cita que *o uso de metodologias ativas melhora a vivência computacional, proporcionando uma maior interatividade nas relações homem/máquina*. Dessa maneira, o uso de metodologias ativas não apenas atende às necessidades individuais dos alunos, mas também enriquece sua experiência com a tecnologia e promove um ambiente de aprendizagem mais estimulante e colaborativo.

Esses resultados indicam que o uso de metodologias ativas nas aulas de programação de computadores teve um impacto positivo na motivação dos professores, no aproveitamento do tempo das aulas, na atração dos alunos, na abordagem dos conteúdos e na relação entre professor e aluno. No entanto, a percepção em relação ao planejamento das aulas foi mais variada, com alguns professores encontrando facilidade e outros tendo uma percepção mais neutra ou negativa.

Sobre a questão 9, quando perguntados sobre os fatores positivos que não foram contemplados nas questões anteriores. Não foi obtido resposta.

Sobre a questão 10, quando perguntados sobre os fatores negativos que não foram contemplados nas questões anteriores, dois professores destacaram aspectos importantes. Um deles observou que *alguns alunos podem apresentar resistência à abordagem com metodologias ativas devido à sua familiaridade com o ensino tradicional*. Essa resistência pode surgir devido à necessidade de assumir uma maior responsabilidade pelo próprio

aprendizado, o que pode gerar reações negativas em alguns momentos. O outro professor ressaltou *a falta de orientação adequada para desenvolver estratégias de aprendizado por meio de metodologias ativas*. Essa falta de orientação pode dificultar a implementação eficaz das metodologias ativas, prejudicando o processo de ensino e aprendizagem. Esses fatores destacam a importância de fornecer suporte e orientação aos alunos e professores para superar os desafios associados ao uso de metodologias ativas, promovendo assim uma experiência mais positiva e efetiva.

Essa investigação sobre as práticas pedagógicas dos professores forneceu uma base norteadora, mostrando uma visão mais aprofundada através da perspectiva docente. Com isso, tornou-se possível identificar a dificuldade mais frequentemente manifestada e a metodologia ativa menos utilizada. Esses dois aspectos foram fundamentais para orientar a idealização da estratégia a ser adotada na próxima etapa da pesquisa, que busca uma vivência direta com os alunos. A fim de aprofundar essa temática agregando as perspectivas dos dois personagens mais importantes que são professores e alunos. Desse modo, no próximo capítulo, será apresentada uma abordagem inovadora, que integra a metodologia Coding Dojo, no formato Randori, à plataforma Cosmo.

## 5 Adequação da Plataforma

De acordo com Júnior et al. (2018) e Raposo (2018), o Cosmo<sup>1</sup> é uma plataforma de ensino multitarefa, focada em atividades voltadas ao estudo de uma disciplina de Introdução a Algoritmos. Dessa forma, sua arquitetura pode ser ampliada por meio de *plugins*, permitindo a possibilidade de adicionar ao ambiente diferentes tipos de atividades que possam ser criadas por professores no ensino de programação.

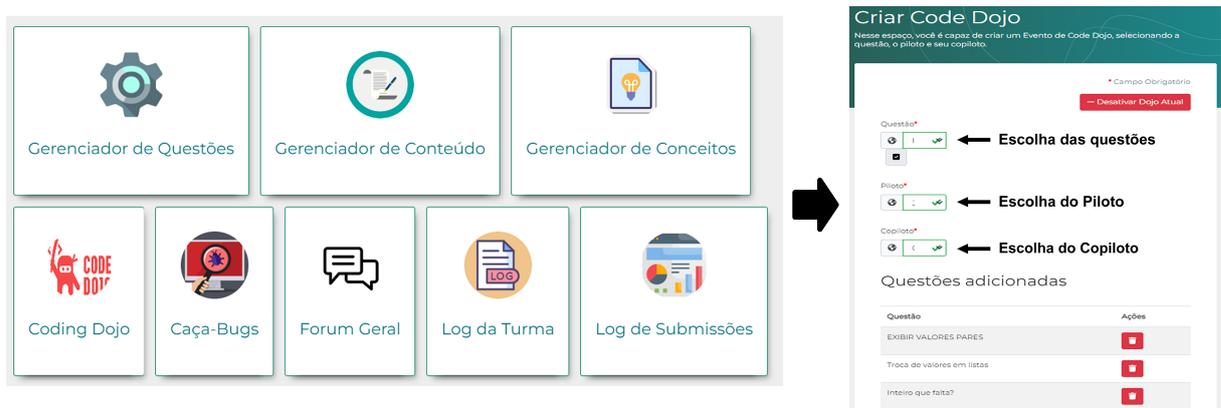


Figura 10 – Ambiente do Cosmo para professores

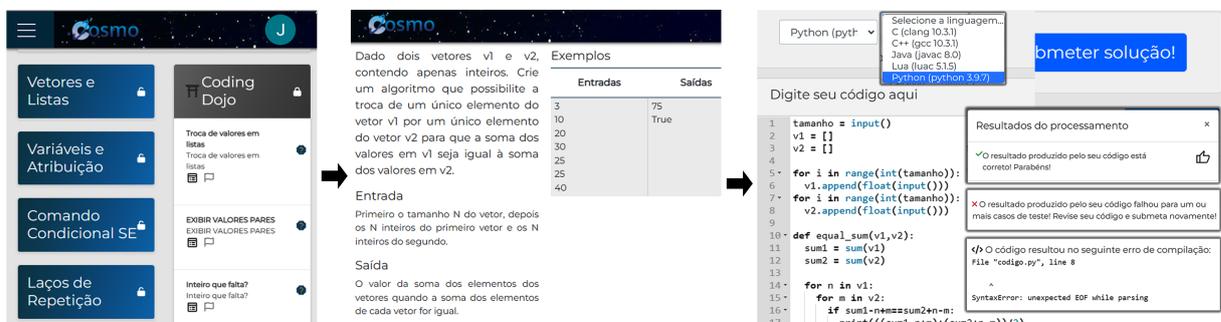


Figura 11 – Demonstração do Coding Dojo na plataforma Cosmo

Conforme as Figura 10 e Figura 11, para a realização dessas sessões foi necessário a implementação do Coding Dojo Randori no Cosmo. Desse modo, o processo de desenvolvimento ocorreu seguindo as seguintes etapas: **Levantamento de requisitos:** verificar os objetivos da funcionalidade, definir os requisitos e elaborar o escopo do projeto. **Prototipação:** criação de uma referência para o momento da implementação. **Implementação:** realizar a codificação, sendo adotada a linguagem *JavaScript* em geral, no *frontend* foi utilizada a biblioteca *React* na criação de interfaces e para o *backend* foi utilizado *Node.js*, além do interpretador de *javascript* auxiliado do *framework Express* e como *SGBD*, o *Mysql*. Por último, **Testes:** são feitos testes e correção de eventuais erros.

<sup>1</sup> <https://cosmo.telemidia-ma.com.br/>

Com isso, foram implementados os recursos para criar uma sessão de Coding Dojo com rotatividade automática dos participantes, de modo que todos atuem pelo menos uma vez em um dos três perfis (piloto, copiloto e espectador) - conforme Figura 12 - e de permitir que todos visualizem o código que está sendo escrito pelo piloto em tempo real. Assim, por meio do botão *Coding Dojo*, no menu principal, tem-se acesso a tela *Criar Coding Dojo*, onde são escolhidas as questões e os participantes nos campos *Piloto* e *Copiloto*, como mostra a Figura 10. Essas informações são enviadas ao servidor por requisições HTTP, sendo armazenadas em um banco de dados que retorna as questões a serem apresentadas e organiza a fila dos participantes, conforme a Figura 14.

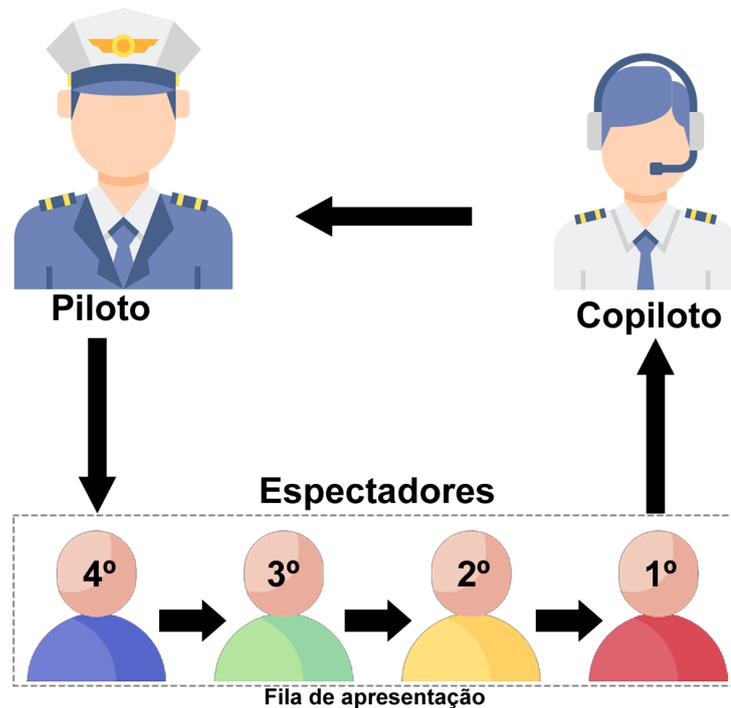


Figura 12 – Rotatividade nos perfis do Coding Dojo

Todos os participantes registrados na sessão têm acesso às questões pré-determinadas e à ordem estabelecida dos participantes. No entanto, a visualização da interface difere conforme o papel desempenhado. Importante ressaltar que, ao tentarem digitar, tanto o copiloto quanto os espectadores recebem uma mensagem indicando que não têm permissões de edição no momento atual. Já o piloto, tem permissão para editar o código. A atualização do código ocorre em tempo real, facilitada pela comunicação contínua via requisições HTTP entre cliente e servidor, como exposto na Figura 13.

A gestão da fila de participantes é controlada pelo cliente da aplicação. A cada cinco minutos, a página atualiza, preservando o código em desenvolvimento, mas rotacionando o piloto (Figura 13). O participante que estava como piloto retorna ao final da fila, enquanto os pilotos e copilotos subsequentes são definidos até a conclusão positiva da questão. A cada atualização, os participantes são informados sobre a troca de piloto e do estado da questão.

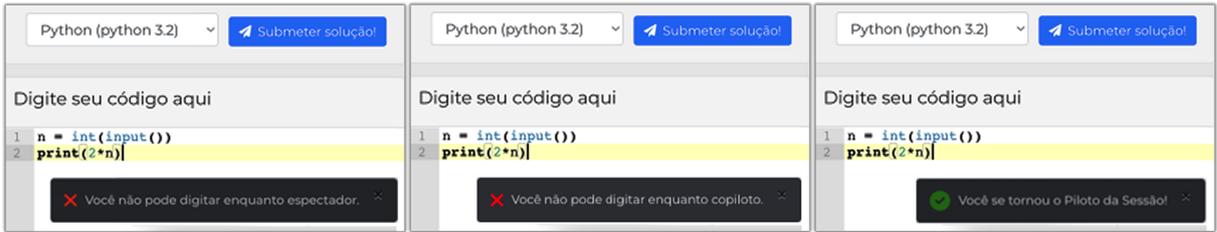
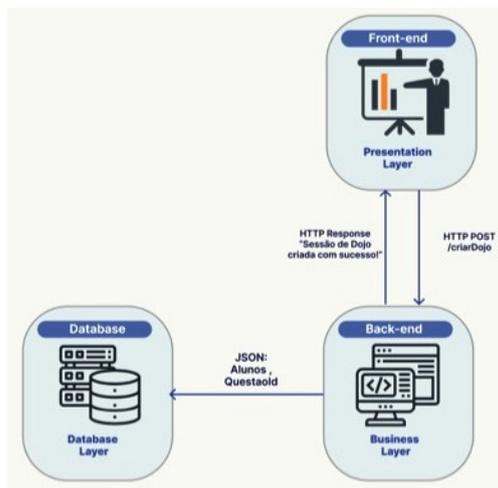
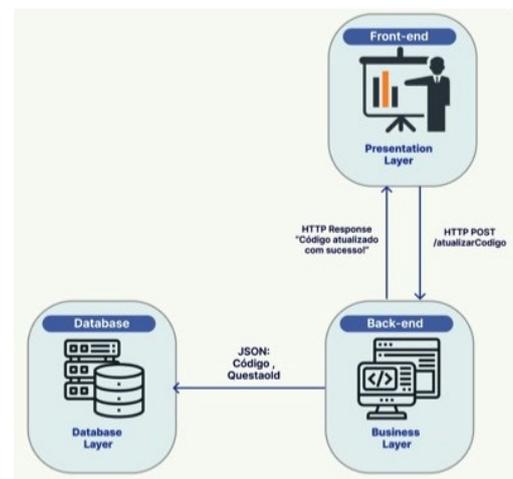


Figura 13 – Interfaces dos Espectadores, do Copiloto e do Piloto, respectivamente.

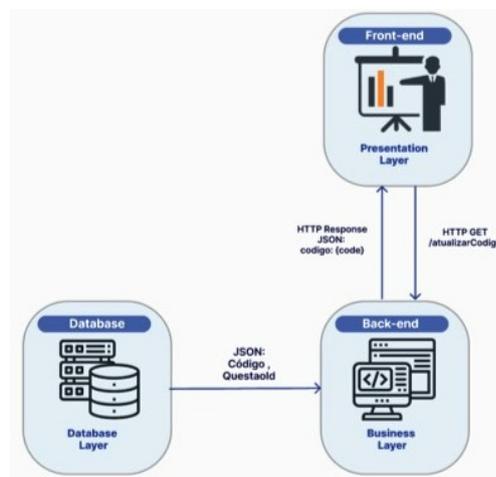
Após a finalização da sessão de *Coding dojo*, uma requisição HTTP é enviada ao servidor, contendo informações relevantes sobre a sessão, como a lista de participantes, a questão trabalhada, o tempo de duração e o resultado final. Esses dados são armazenados para futuras análises, permitindo que os organizadores acompanhem o progresso dos participantes e a eficácia das questões utilizadas, conforme a Figura 14. Eles também são úteis para fornecer *feedback* aos participantes e orientar futuras sessões de *Coding dojo*.



(a) Professor criando Coding Dojo.



(b) Piloto escrevendo no Coding Dojo.



(c) Copiloto e Espectadores visualizando o código.

Figura 14 – Esquema de requisições

## 6 Relato de Experiência com Alunos

Esta seção apresenta um relato sobre as perspectivas dos alunos através da aplicação da metodologia Coding Dojo Randori integrada à plataforma Cosmo.

Inicialmente, conforme os achados no capítulo 4, planejou-se a elaboração de uma aplicação do Coding Dojo no formato Randori, associando com as novas funcionalidades implementadas na plataforma Cosmo. Essa preparação envolveu uma análise cuidadosa para identificar o público-alvo, entendendo suas necessidades e níveis de conhecimento em programação. Além disso, foi elaborada uma apresentação detalhada para descrever todas as etapas para essa aplicação. Bem como, selecionar ou criar as questões a serem abordadas, buscando desafios adequados ao grupo e alinhados aos objetivos de aprendizagem. Na sequência, foi definido como os conteúdos seriam ministrados remotamente e o tempo alocado para cada parte da atividade, garantindo uma condução fluida e eficiente das sessões do Coding Dojo na plataforma Cosmo. Todo esse processo de planejamento será detalhado ao longo deste capítulo.

Para as sessões de Coding Dojo, o Randori foi o formato do Dojo escolhido, devido as suas características possibilitarem o protagonismo de cada aluno durante a apresentação, mesmo havendo rotatividade na resolução de problemas de forma colaborativa. A ideia original da metodologia Coding Dojo é que os participantes sejam organizados em grupos de aproximadamente 10 (dez) pessoas por sessão. Diante disso, para organizar o Coding Dojo Randori, utilizou-se como referência as etapas descritas em (SILVA et al., 2022) e (SCHERER; MÓR, 2020). Assim, cada sessão de Dojo foi estruturada em seis etapas e, com isso, foram realizados ensaios cronometrados e um teste piloto, a fim de averiguar a duração aproximada para cada etapa, conforme mostra a Tabela 2.

<b>Etapa</b>	<b>Duração</b>
1   Apresentação da técnica	5 minutos
2   Abordagem de conteúdos, questões e dúvidas	14 minutos
3   Criação das duplas	5 minutos
4   Codificação	30 minutos
5   Retrospectiva	21 minutos
6   Aplicação do questionário de avaliação	15 minutos
<b>Total</b>	<b>90 minutos</b>

Tabela 2 – Organização das sessões de Dojo

O público-alvo foi formado por estudantes de graduação em Ciência da Computação, concluintes da disciplina de Algoritmos I na Universidade Federal do Maranhão em São Luís estado do Maranhão - Brasil. Dessa forma, foram convidados 96 (noventa e seis) estudantes e dos convidados, apenas 24 (vinte e quatro) aceitaram participar das sessões,

como mostrado na Tabela 3. A baixa adesão pode ser em decorrência dos estudantes estarem de férias e da voluntariedade na participação.

Os Coding Dojos foram realizados remotamente nos meses de fevereiro e março de 2023. Para tanto, por meio da plataforma foi possível que todos os participantes visualizassem a escrita dos códigos em tempo real. Além disso, o *Google Meet* foi utilizado como ferramenta para auxiliar no encontro dos alunos e na comunicação em chat, áudio e vídeo (opcional) durante todas as sessões. Na plataforma, tanto o ambiente para o copiloto quanto para os espectadores são visualmente semelhantes, com a única diferença sendo o papel desempenhado pelo copiloto. Nesse sentido, o copiloto teve a função de auxiliar o piloto, fornecendo dicas, fazendo consultas e filtrando as sugestões dos espectadores. Essa interação aconteceu através dos recursos de chat e áudio disponíveis no *Google Meet*. Essa dinâmica permitiu uma colaboração efetiva entre os participantes, enriquecendo a experiência do Coding Dojo e facilitando a troca de conhecimentos e ideias durante as sessões. Ao todo, foram realizadas três sessões de Coding Dojo, cada qual com diferentes alunos e diferentes quantidades devido a ausência de alunos que previamente confirmaram presença na sessão, conforme mostra a Tabela 3.

Dojo	Convidados	Presentes	Assunto	Quant. de questões	Duração
1	15	12	Vetores/Lista	3	90 minutos
2	8	7	Vetores/Lista	3	85 minutos
3	8	5	Vetores/Lista	3	80 minutos

Tabela 3 – Detalhamento das sessões de Coding Dojo

Em todas as sessões, as questões tratavam sobre vetores e listas e foram inicialmente cadastradas na plataforma utilizando o *Gerenciador de Questões*, mostradas na Tabela 4. A linguagem de programação escolhida foi *Python*.

ID	TÍTULO	ENUNCIADO	INFORMAÇÕES:	
			ENTRADA	SAÍDA
1	Exibir valores pares	Crie um programa que receba um valor inteiro N e mostre na tela os valores pares que estejam no intervalo iniciado em 2 até o valor informado.	A entrada consiste de um inteiro N qualquer. Ex: 11	A saída consiste dos valores pares contidos no intervalo de 2 até o N informado. Ex: 2 4 6 8 10
2	Troca de valores em listas	Dado dois vetores v1 e v2, contendo apenas inteiros. Crie um algoritmo que possibilite a troca de um único elemento do vetor v1 por um único elemento do vetor v2 para que a soma dos valores em v1 seja igual à soma dos valores em v2.	Primeiro o tamanho N do vetor, depois os N inteiros do primeiro vetor e os N inteiros do segundo. Ex: 3 10 20 30 25 25 40	O valor da soma dos elementos dos vetores quando a soma dos elementos de cada vetor for igual. Ex: 75 True
3	Inteiro que falta?	Considere que um vetor de tamanho n-1 possui todos os inteiros de 1 a n, menos um deles. Desenvolva um algoritmo para descobrir qual o inteiro que está faltando na sequência do vetor.	Primeiro o tamanho N do vetor, depois os N-1 inteiros do vetor. Ex: 5 1 5 3 4	A saída deverá conter o inteiro que está faltando no vetor. Ex: 2

Tabela 4 – Questões das sessões Coding Dojo

Durante as sessões, a primeira etapa consistiu na apresentação da técnica do Coding Dojo, abordando seus princípios, funcionamento e objetivos no formato Randori. Além disso, enfatizou-se a importância do respeito e integração entre os participantes para uma aprendizagem colaborativa bem-sucedida. Com isso, percebeu-se que essa etapa buscou fornecer uma noção sobre a metodologia e, conseqüentemente, preparar os alunos para uma experiência enriquecedora ao longo do Coding Dojo.

Posteriormente, realizou-se uma revisão sobre "vetores e listas" utilizando a linguagem de programação *Python*, seguida pela resolução de uma questão e um momento destinado a esclarecer dúvidas dos alunos. Assim, observou-se que essa etapa se mostrou fundamental para que os estudantes pudessem revisar e familiarizar-se com a plataforma Cosmo, além de reforçar seus conhecimentos sobre o assunto abordado.

A próxima etapa consistiu na criação das duplas (piloto e copiloto), momento em que todos os participantes foram cadastrados na sessão de Coding Dojo da plataforma, e foram definidos os primeiros piloto e copiloto. Além disso, foi informado a ordem de apresentação dos demais participantes.

Durante a etapa de codificação, os participantes assumiram o protagonismo da prática, solucionando problemas utilizando a linguagem Python. Ao longo das sessões de Coding Dojo, uma falha na funcionalidade de troca e contagem do tempo impossibilitou que esse recurso fosse automatizado, ficando o responsável pela sessão incumbido na contagem do tempo e no controle da rotatividade de apresentação, assim como na ativação e desativação do acesso para edição do algoritmo em construção.

Uma questão era definida como concluída, quando o código era submetido e a plataforma retornava com uma mensagem indicando sucesso na compilação. Ademais, o professor, responsável pela sessão, poderia intervir caso fosse observado alguma divergência do problema da questão com a solução compilada.

Após a conclusão de cada questão, os participantes debateram acerca da lógica empregada na solução do problema e expuseram as facilidades e dificuldades encontradas no processo de problema-solução-aprendizagem (retrospectiva).

Por fim, foi disponibilizado o endereço eletrônico do questionário e aguardado até que todos respondessem, para que assim a sessão fosse encerrada.

## 6.1 Questionário de Avaliação com Alunos

O questionário de avaliação foi desenvolvido com base na organização proposta em (MARINHO et al., 2016), assim como em (ALVES; REBOUÇAS; SCAICO, 2019) e (SILVA et al., 2022), de modo a ampliar o entendimento quanto à experiência do usuário no que diz respeito ao aprendizado de algoritmos, motivação, uso da metodologia Coding

Dojo e o auxílio proporcionado pela plataforma.

Ao todo, foram elaboradas 14 questões: 3 (três) estão relacionadas ao aprendizado; 3 (três) estão ligadas à metodologia; 3 (três) são afeitas à motivação e a interação entre os participantes; 2 (duas) estão vinculadas à plataforma de ensino; e 3 (três) são de texto aberto, abordando aspectos da metodologia adotada. Quanto às opções de resposta, 9 (nove) questões são mensuradas por meio da escala Likert; 2 (duas) questões são avaliadas de maneira dicotômica (sim ou não); e 3 (questões), com respostas de texto aberto para perguntas sobre pontos positivos, pontos negativos e sugestões.

ID	PERGUNTAS	RESPOSTAS
<b>APRENDIZADO</b>		
Q1	Do modo como a metodologia Coding Dojo foi aplicada nesta sessão, você concorda que facilita o aprendizado de algoritmos?	Escala Likert
Q2	O Coding Dojo é uma metodologia capaz de influenciar positivamente no meu aprendizado de algoritmos?	Escala Likert
Q3	Você concorda que o uso da prática de Coding Dojo é importante para quem está aprendendo algoritmos?	Escala Likert
<b>METODOLOGIA</b>		
Q4	Você gostou da experiência de trocar de posição (piloto e copiloto) durante a sessão de Coding Dojo?	Sim/Não
Q5	Você já conhecia a metodologia Coding Dojo?	Sim/Não
Q6	Você concorda que a metodologia Coding Dojo pode contribuir positivamente nos conhecimentos ministrados na disciplina de Algoritmos I?	Escala Likert
<b>MOTIVAÇÃO</b>		
Q7	O Coding Dojo é uma metodologia capaz de influenciar positivamente na minha motivação para aprender algoritmos?	Escala Likert
Q8	Você concorda que a metodologia Coding Dojo integrada a Plataforma ampliou sua motivação durante as sessões?	Escala Likert
Q9	Você concorda que durante a sessão de Coding Dojo houve uma influencia positiva na relação e colaboração com meus colegas de programação, ajudando ou sendo ajudado na resolução de exercícios?	Escala Likert
<b>PLATAFORMA</b>		
Q10	Você concorda que a Plataforma de Ensino integrada com a metodologia Coding Dojo estimula o interesse no aprendizado de algoritmos?	Escala Likert
Q11	Você concorda que a Plataforma de Ensino integrada com a metodologia Coding Dojo facilita o aprendizado de algoritmos?	Escala Likert
<b>TEXTO ABERTO</b>		
Q12	Quais foram os pontos positivos da metodologia Coding Dojo?	Texto aberto
Q13	Quais foram os pontos negativos da metodologia Coding Dojo?	Texto aberto
Q14	Comente sobre algo que não contemplado nos itens anteriores e que você deseja acrescentar em nossa pesquisa sobre a metodologia Coding Dojo.	Texto aberto

Tabela 5 – Questionário de Avaliação com Alunos

## 6.2 Análise e Coleta de Dados das sessões de Coding Dojo

Ao adotar uma abordagem qualitativa nesta pesquisa, optou-se por incluir perguntas semelhantes em diferentes seções do questionário como parte de uma estratégia de triangulação de dados. Essa triangulação permite a coleta de múltiplas perspectivas e percepções aprofundadas, enriquecendo a compreensão dos aspectos estudados por meio da análise comparativa e convergência das respostas. Os resultados obtidos por meio do questionário foram tabulados e serão aqui apresentados.

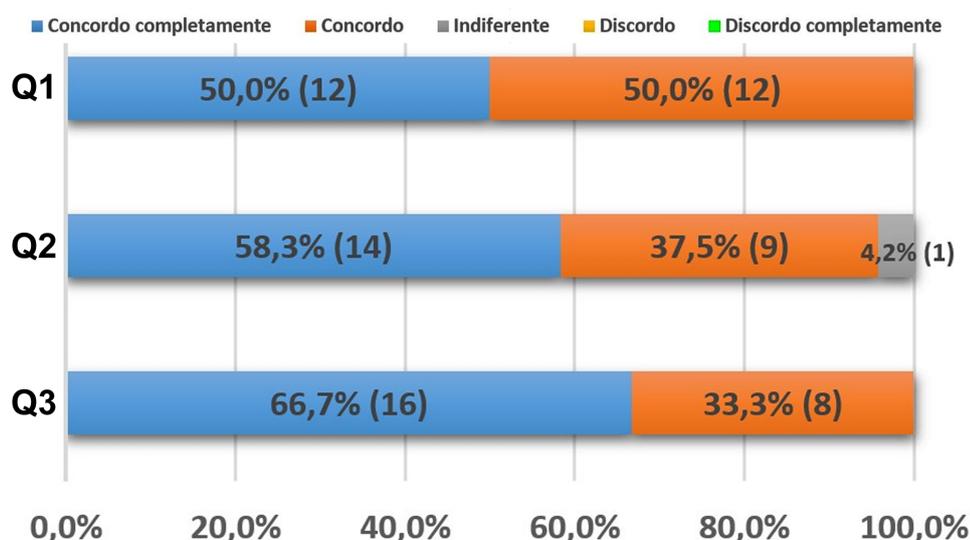


Figura 15 – Resultados sobre o aprendizado - em: % percentual e (n) participantes.

Na avaliação geral do aprendizado, os níveis de concordância obtidos foram de 100% para Q1, 95,8% para Q2 e 100% para Q3, resultando em uma média geral de 98,6% de concordância em relação às melhorias percebidas. Esses resultados indicam que, na percepção dos alunos, a metodologia Coding Dojo teve um papel facilitador e positivo no processo de aprendizado, como pode ser observado na Figura 15. Essa satisfação em relação ao aprendizado foi expressa por um dos alunos em uma resposta de texto aberto, onde ele destacou que o Coding Dojo é muito útil para a troca de conhecimento entre os participantes, enfatizando ainda a importância da colaboração no processo de aprendizagem.

No que se refere a avaliação da metodologia Coding Dojo Randori, os resultados mostram níveis de concordância significativos, alcançando 95,8% para a questão Q4 e 100% para a questão Q6. Esses resultados ressaltam a importância dessa metodologia ativa no processo de aprendizado dos alunos. Através da experiência de trocar de posições durante as sessões, os alunos demonstraram satisfação dessa abordagem colaborativa. A Figura 16 ilustra esses resultados positivos. A rotatividade, proporcionada pelo Coding Dojo, permitiu que cada aluno atuasse como piloto e copiloto, o que promoveu uma maior interação, troca de conhecimentos e perspectivas diferentes sobre os conceitos abordados na disciplina de Algoritmos I. Essa dinâmica enriquecedora contribuiu para uma assimilação mais profunda

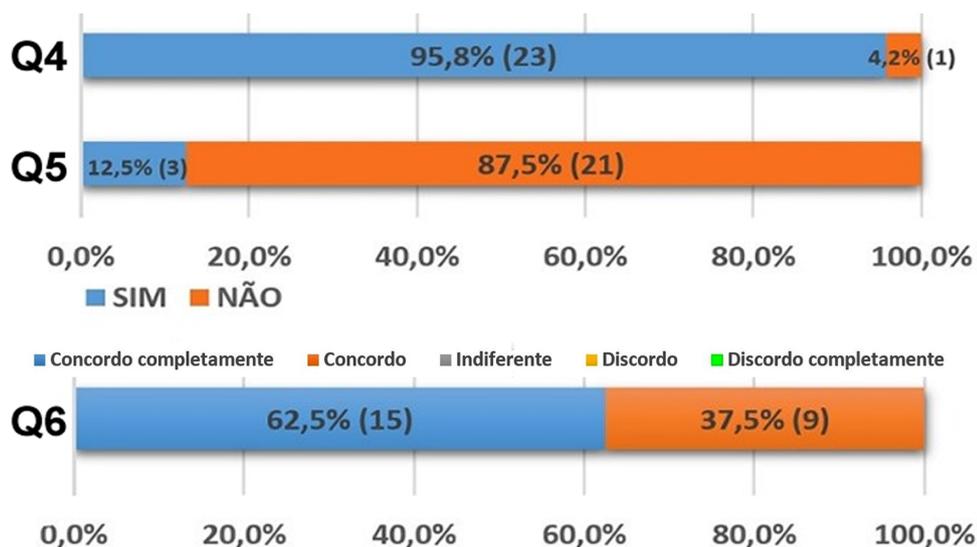


Figura 16 – Resultados sobre a metodologia - em: % percentual e (n) participantes.

e efetiva dos conteúdos, tornando o processo de aprendizagem mais engajador e gratificante para os estudantes.

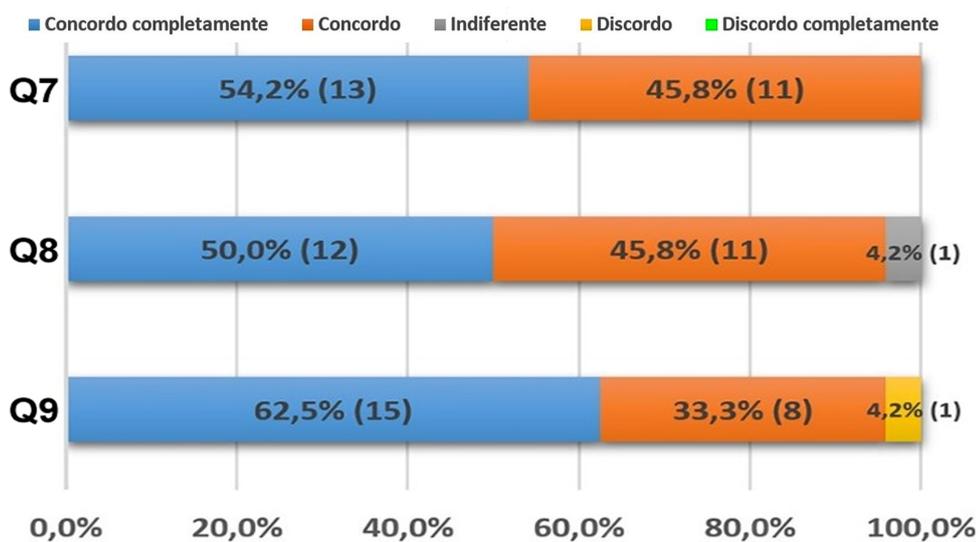


Figura 17 – Resultados sobre a motivação - em: % percentual e (n) participantes.

No que tange à avaliação do aspecto motivacional, os resultados indicam que a metodologia Coding Dojo exerce uma influência positiva na motivação dos alunos para o aprendizado de algoritmos, como apontado por 100% dos participantes na questão Q7. Além disso, os resultados também demonstram que a incorporação dessa metodologia à plataforma Cosmo é percebida como um fator que amplia a motivação durante as aulas, conforme concordado por 95,8% dos alunos na questão Q8. Adicionalmente, as sessões de Coding Dojo são reconhecidas por 95,8% dos alunos como contribuintes na promoção de uma melhor relação e colaboração com os colegas de classe, como evidenciado na questão Q9, conforme ilustrado na Figura 17.

Portanto, os resultados apresentados na avaliação do aspecto motivacional evidenciam

que o emprego do Coding Dojo contribui positivamente para potencializar a motivação dos alunos durante o processo de ensino e aprendizagem de algoritmos. Essas abordagens ativas, aliadas à perseverança do professor em criar um ambiente propício para a aprendizagem, pode promover a transição de uma motivação extrínseca inicial para uma motivação intrínseca mais duradoura e significativa. Desse modo, esses dados reforçam a relevância das metodologias ativas no desenvolvimento de um ensino mais envolvente, inspirador e efetivo para os alunos, contribuindo para o alcance de melhores resultados no processo educacional.

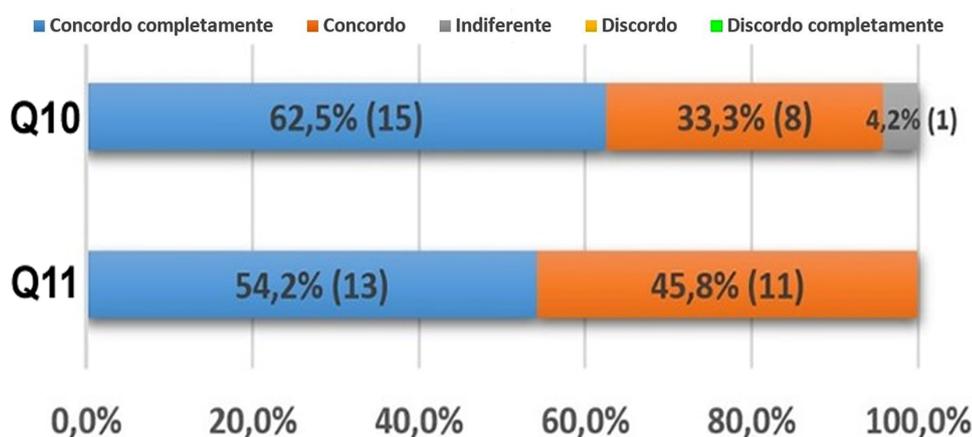


Figura 18 – Resultados sobre a plataforma Cosmo - em: % percentual e (n) participantes.

Os resultados da avaliação da plataforma Cosmo revelaram que a integração dessa ferramenta com a metodologia Coding Dojo é bem avaliada pelos alunos. Cerca de 95,8% dos estudantes concordaram que a plataforma estimula o interesse no aprendizado de algoritmos (Q10), enquanto 100% dos participantes afirmaram que ela facilita o aprendizado dos conceitos de algoritmos(Q11), conforme mostrado na Figura 18.

A integração da plataforma Cosmo com a metodologia ativa Coding Dojo proporciona uma experiência mais dinâmica e interativa, favorecendo o envolvimento dos alunos e contribuindo para um melhor entendimento dos conteúdos abordados na disciplina de Algoritmos I. Através do acesso às funcionalidades implementadas na plataforma, os estudantes puderam interagir em tempo real com a escrita dos códigos, o que potencializou sua participação ativa nas atividades propostas, evidenciando o pilar do Pensamento Computacional relacionado à resolução de problemas. Além disso, essa integração possibilitou o aprimoramento das habilidades em programação dos alunos, estimulando a capacidade de decompor problemas complexos em tarefas mais simples, aplicando algoritmos e iterando para chegar a soluções eficientes, como propõe outro pilar do Pensamento Computacional. Dessa forma, a combinação entre a plataforma Cosmo e o Coding Dojo promoveu uma abordagem educacional que valoriza a participação ativa dos alunos e o desenvolvimento de habilidades computacionais fundamentais.

Quando perguntado quais os aspectos positivos da metodologia aplicada (Q12),

a maioria dos participantes destacou a cooperação entre os participantes, a diversidade de ideias para resolver os problemas e o envolvimento na prática são fatores relevantes destacados pelos alunos (Q12). Em uma das respostas, um participante específico enfatiza que a cooperação entre os colegas desempenha um papel significativo na compreensão das soluções, pois todos podem acompanhar a criação das soluções em tempo real, o que facilita o entendimento. Diante dos desafios e complexidades envolvidos no ensino de algoritmos, é fundamental que as instituições de ensino e os professores adotem metodologias inovadoras que despertem o interesse dos alunos e contribuam para a superação das dificuldades e, conseqüentemente, uma redução nos índices de reprovações nas disciplinas relacionadas a programação de computadores.

Os resultados obtidos na avaliação dos aspectos negativos da metodologia aplicada (Q13) revelam alguns pontos de melhoria identificados pelos participantes. Um dos aspectos mencionados foi a necessidade de uma maior participação do copiloto durante as atividades. Um dos participantes destacou que esperava uma interação mais ativa e efetiva do copiloto no processo de resolução dos problemas. Além disso, outra questão apontada foi a demanda de mais tempo para que todos os membros da dupla possam praticar durante as sessões do Coding Dojo. Alguns participantes perceberam que, em algumas situações, o tempo disponível pode ser insuficiente para que todos tenham a oportunidade de participar ativamente, o que pode afetar o engajamento e a experiência de aprendizado.

Esses aspectos ressaltados pelos alunos reforçam a importância contínua de revisar e aprimorar a metodologia para atender às necessidades e expectativas dos estudantes. Com base nos resultados, é possível considerar a implementação de estratégias que incentivem uma maior interação do copiloto e a adequação do tempo dedicado às atividades para garantir a participação ativa e igualitária de todos os envolvidos. Ao incorporar essas melhorias, a metodologia ativa Coding Dojo pode se tornar ainda mais eficiente e motivadora no processo de ensino e aprendizagem de algoritmos.

A respeito dos comentários acerca de aspectos não contemplados na pesquisa (Q14), as respostas obtidas foram diversas, sendo a maioria das respostas no sentido de elogiar a sessão de Dojo. Para um dos participantes do experimento, *há um aprendizado que estimula a formação de grupo de estudos fora da sala de aula*". Na visão de outro participante, *o Coding Dojo simula um ambiente real de trabalho com programação*.

As respostas obtidas sobre aspectos não contemplados na pesquisa (Q14) revelam percepções positivas e elogios em relação à sessão de Coding Dojo. Dentre as diversas respostas, a maioria dos participantes destaca o estímulo ao aprendizado que resulta na formação de grupos de estudos fora da sala de aula. Essa observação evidencia a importância da metodologia ativa Coding Dojo não apenas como uma ferramenta para o ensino de algoritmos, mas também como uma forma de incentivar a colaboração e a interação entre os estudantes, promovendo a busca por conhecimento e o aprofundamento

nas temáticas abordadas. Outro aspecto valorizado por um dos participantes é o ambiente de simulação proporcionado pelo Coding Dojo, que se assemelha a situações reais de trabalho em programação. Essa percepção demonstra como o Coding Dojo integrado ao Cosmo pode oferecer aos alunos uma experiência prática e próxima da realidade do mercado de trabalho, preparando-os para os desafios que enfrentarão no exercício da profissão.

Os aspectos positivos observados durante as sessões de CD Randori revelam o engajamento e os benefícios percebidos pelos participantes. O fato de os participantes demonstrarem interesse em auxiliar o piloto por meio do chat na construção do código destaca a natureza colaborativa da metodologia. Essa colaboração mútua na solução de problemas é um dos pilares das metodologias ativas, e os comentários feitos durante as retrospectivas enfatizam a importância dessa abordagem. A explicação do código também foi valorizada, pois facilita a compreensão da lógica empregada pelo piloto e copiloto, promovendo uma aprendizagem mais significativa.

No entanto, também foram observados aspectos negativos que podem ser abordados para melhorar as sessões futuras de CD Randori. Em uma sessão com doze participantes, três deles não tiveram a oportunidade de atuar como piloto ou copiloto, pois todas as questões já haviam sido resolvidas. É importante reconhecer que esses participantes permaneceram participativos via *chat*, indicando um interesse contínuo nas atividades. Para garantir uma melhor distribuição das oportunidades, pode-se considerar a adoção de melhorias na plataforma que assegure que todos os participantes tenham a chance de desempenhar esses papéis-chave ao longo das sessões e a inclusão de um número mais amplo de questões. Além disso, constatou-se a necessidade de automatizar a contagem de tempo e a troca dos participantes na plataforma utilizada para as sessões de CD Randori. A automação desses aspectos pode otimizar o fluxo das atividades, garantindo uma transição mais suave entre os papéis e permitindo que o foco principal seja mantido na construção colaborativa do código, além de minimizar os esforços do professor responsável pela sessão.

Considerando esses aspectos positivos e negativos observados durante as sessões de CD Randori, é possível identificar oportunidades de aprimoramento para promover uma participação mais equitativa, fornecer desafios consistentes e melhorar a experiência geral dos participantes. A implementação de ajustes adequados pode contribuir para uma dinâmica mais eficaz e eficiente nas sessões futuras.

É interessante salientar que, em razão do baixo número de participantes, os resultados não podem ser generalizados, porém permitem uma perspectiva sobre os efeitos da relação entre a metodologia e a plataforma. Esta perspectiva está relacionada com as dificuldades de aprendizado e a desmotivação dos estudantes durante o ensino-aprendizagem de algoritmos.

Sobre o questionário de avaliação aplicado aos alunos, esse instrumento passou por

um processo de validação abrangente. Primeiramente, sua elaboração foi fundamentada em referências bibliográficas relevantes na área de ensino e aprendizagem de algoritmos. Além disso, foi conduzido um teste piloto para verificar a clareza e a adequação das questões, permitindo ajustes e refinamentos necessários. Posteriormente, o questionário foi aplicado em aulas reais, garantindo a coleta de dados em situações autênticas de ensino. Esse rigoroso processo de validação contribuiu para assegurar a qualidade e a confiabilidade dos resultados obtidos por meio do questionário, fornecendo uma base sólida para a análise e interpretação dos dados.

Os resultados obtidos nesta pesquisa indicam que, sob as condições e restrições específicas deste estudo, a integração do Coding Dojo Randori com a plataforma Cosmo tem o potencial de aprimorar o ensino e aprendizagem de algoritmos. As Figuras 15, 16, 17 e 18 corroboram essa hipótese ao demonstrar que o uso de metodologias ativas, como o Coding Dojo, em conjunto com plataformas de ensino, pode ser uma abordagem viável para incentivar a motivação e melhorar a compreensão de algoritmos. Esses achados estão em linha com um estudo anterior realizado por (ALVES; REBOUÇAS; SCAICO, 2019), que apresentou resultados semelhantes em uma amostra de 26 alunos da disciplina de introdução à programação.

## 7 Conclusão

Este estudo teve como objetivo investigar a integração da metodologia Coding Dojo, no formato Randori, à plataforma de ensino e aprendizagem de algoritmos, Cosmo, com o propósito de reduzir as dificuldades de aprendizagem em disciplinas relacionadas a algoritmos e, conseqüentemente, diminuir a desmotivação dos estudantes.

Para alcançar esse objetivo, foi aplicado um questionário com professores de computação, visando compreender suas experiências com o uso de metodologias ativas em suas aulas e as dificuldades enfrentadas ao utilizá-las ou em adotá-las. A análise dos dados coletados no questionário direcionou a adaptação da plataforma Cosmo, incorporando novas funcionalidades baseadas na metodologia ativa Coding Dojo Randori.

Com a plataforma adaptada, foram planejadas sessões de ensino com alunos, e por meio de questionários de avaliação, coletaram-se as experiências dos alunos sobre a integração da plataforma Cosmo com a metodologia ativa Coding Dojo. Além disso, a observação durante essas sessões proporcionou dados adicionais para a análise.

Os resultados obtidos demonstram que a integração da metodologia Coding Dojo à plataforma Cosmo atua como um facilitador para o aprendizado de algoritmos e pode potencialmente ampliar a motivação dos estudantes. A abordagem ativa oferece uma nova perspectiva de ensino, estimulando a participação ativa dos alunos e proporcionando um ambiente mais dinâmico e interativo.

Dessa forma, esta pesquisa contribui para a ciência ao fornecer evidências concretas sobre os benefícios da utilização de metodologias ativas em plataformas de ensino, especialmente no contexto do aprendizado de algoritmos. Através da integração do Coding Dojo Randori ao Cosmo, espera-se que professores e alunos possam superar as dificuldades de aprendizagem e encontrar maior motivação no processo de ensino e aprendizagem de algoritmos.

No entanto, é importante destacar que este estudo apresenta algumas limitações, como o tamanho da amostra e a especificidade do contexto em que foi conduzido. Portanto, futuras pesquisas são encorajadas a expandir e aprofundar a investigação em outras instituições de ensino e em diferentes áreas de conhecimento.

Em suma, esta dissertação contribui para a compreensão de como a integração de metodologias ativas, como o Coding Dojo, pode ser uma abordagem promissora para aprimorar o ensino de algoritmos, e seus resultados fornecem subsídios para aprimoramentos futuros na área educacional e tecnológica. Espera-se que as conclusões deste trabalho inspirem novas práticas pedagógicas e estimulem a adoção de abordagens inovadoras no

processo de ensino e aprendizagem.

Como trabalhos futuros, pretende-se: (i) integrar e testar outros formatos do Coding Dojo à plataforma para comparar os resultados entre os três formatos; (ii) aplicar sessões mais vezes com os mesmos alunos, porém com temáticas diferentes, a fim de observar a presença e participação dos participantes ao decorrer das sessões; e (iii) aplicar o Coding Dojo integrado a plataforma na modalidade presencial.

## Referências

- ALVES, G.; REBOUÇAS, A.; SCAICO, P. Coding dojo como prática de aprendizagem colaborativa para apoiar o ensino introdutório de programação: Um estudo de caso. In: *Anais do XXVII Workshop sobre Educação em Computação*. Porto Alegre, RS, Brasil: SBC, 2019. p. 276–290. ISSN 2595-6175. Disponível em: <<https://sol.sbc.org.br/index.php/wei/article/view/6636>>. Citado 4 vezes nas páginas 14, 19, 48 e 55.
- ANDRADE, T.; ALMEIDA, C.; BARBOSA, J.; RIGO, S. Metodologias ativas integradas a um sistema de recomendação e mineração de dados educacionais para a mitigação de evasão em ead. In: *Anais do XXXII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*. Porto Alegre, RS, Brasil: SBC, 2021. p. 824–835. ISSN 0000-0000. Disponível em: <<https://sol.sbc.org.br/index.php/sbie/article/view/18110>>. Citado na página 14.
- ARAÚJO, A. L.; ANDRADE, W.; GUERRERO, D. Um mapeamento sistemático sobre a avaliação do pensamento computacional no brasil. In: *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação*. [S.l.: s.n.], 2016. v. 5, n. 1, p. 1147. Citado 2 vezes nas páginas 26 e 27.
- ARIMOTO, M.; OLIVEIRA, W. Dificuldades no processo de aprendizagem de programação de computadores: um survey com estudantes de cursos da área de computação. In: SBC. *Anais do XXVII Workshop sobre Educação em Computação*. [S.l.], 2019. p. 244–254. Citado na página 14.
- BACICH, L.; MORAN, J. *Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática*. [S.l.]: Penso Editora, 2018. Citado na página 20.
- BERSSANETTE, J. H. et al. Metodologias ativas de aprendizagem e a teoria da carga cognitiva para a construção de caminhos no ensino de programação de computadores. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2021. Citado 2 vezes nas páginas 21 e 32.
- BONFIM, M. "o que é o coding dojo". acessado em: 24 de outubro de 2022. disponível em: <<https://www.devmedia.com.br/o-que-e-o-coding-dojo/30517>>. 2015. Citado na página 22.
- BRASIL. *Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais. Sinopses Estatísticas da Educação Superior 2017*. Brasília: Inep, 2018. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/web/guest/sinopses-estatisticas-da-educacao-superior/>>. Citado na página 18.
- BRASIL. *Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de graduação em Computação*. MEC, Parecer 136/2012, 2022. Acesso em: 31 março 2022. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=11205-pces136-11-pdf&category\\_slug=julho-2012-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=11205-pces136-11-pdf&category_slug=julho-2012-pdf&Itemid=30192)>. Citado na página 27.
- BRASSCOM. *Altas taxas de reprovação e evasão nos cursos de ensino superior da área de computação*. [S.l.]: Associação Brasileira de Empresas de Tecnologia da Informação e Comunicação, 2017. Citado na página 18.

- BRISOLLA, L. A prática pedagógica no ensino superior: planejamento, interdisciplinaridade e metodologias ativas. *Devir educação*, v. 4, n. 1, p. 77–92, 2020. Citado na página 23.
- CALDERON, I.; SILVA, W.; FEITOSA, E. Um mapeamento sistemático da literatura sobre o uso de metodologias ativas durante o ensino de programação no Brasil. In: SBC. *Anais do XXXII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*. [S.l.], 2021. p. 1152–1161. Citado na página 32.
- CAMARGO, C. A. C. M.; CAMARGO, M. A. F.; SOUZA, V. de O. A importância da motivação no processo ensino-aprendizagem. *Revista Thema*, v. 16, n. 3, p. 598–606, 2019. Citado na página 18.
- CASTRO, R. M. de; SIQUEIRA, S. Metodologias, técnicas, ambientes e tecnologias alternativas utilizadas no ensino de algoritmos e programação no ensino superior no Brasil. In: *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação*. [S.l.: s.n.], 2019. v. 8, n. 1, p. 228. Citado na página 22.
- DELGADO, C.; TOLEDO, R. de; BRAGANHOLO, V. Uso de dojos no ensino superior de computação. 2012. Citado na página 22.
- DONDERS, F. C. On the speed of mental processes. *Acta psychologica*, Elsevier, v. 30, p. 412–431, 1969. Citado na página 23.
- FARREL, J. *Lógica e design de programação: introdução*. [S.l.]: Cengage Learning, 2010. Citado na página 17.
- FERRARI, F.; CECHINEL, C. Introdução a algoritmos e programação. *Bagé: Universidade Federal do Pampa*, 2008. Citado na página 17.
- FRANÇA, J. B. dos S.; DIAS, A. F. da S.; BORGES, M. R. da S. Avanços da aprendizagem colaborativa com suporte computacional na educação 4.0. *Sociedade Brasileira de Computação*, 2020. Citado na página 26.
- FRANZEN, E. Estratégia de ensino e aprendizagem ativa aplicada ao aprendizado de algoritmos e programação: identificação e análise da motivação dos estudantes. 2019. Citado na página 18.
- FREIRE, P. *Pedagogia do oprimido*. 1971. Citado na página 20.
- GALLANA, L. M. R. *Facebook: um espaço de colaboração para a troca de experiências com uso de tecnologias em sala de aula*. Tese (Doutorado) — Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Campinas–SP, 2013. Citado na página 26.
- GLASSER, W. *Choice theory: A new psychology of personal freedom*. [S.l.]: HarperPerennial, 1999. Citado na página 21.
- HOED, R. *Análise da Evasão em Cursos Superiores: o caso da evasão em cursos superiores da área de computação*. Brasília: UnB–Programa de Pós-graduação em Computação Aplicada. Tese (Doutorado) — Dissertação de Mestrado, 2017. Disponível em: < <http://repositorio.unb.br> ... , 2018. Citado na página 18.

JÚNIOR, D. J. L. R.; NETO, C. de S. S.; RAPOSO, A. C.; NETO, L. A. dos S. Cosmo: Um ambiente virtual de aprendizado com foco no ensino de algoritmos. In: *Anais do XXVI Workshop sobre Educação em Computação*. Porto Alegre, RS, Brasil: SBC, 2018. ISSN 2595-6175. Disponível em: <<https://sol.sbc.org.br/index.php/wei/article/view/3524>>. Citado na página 43.

LEHTINEN, E.; HAKKARAINEN, K.; LIPPONEN, L.; RAHIKAINEN, M.; MUUKKONEN, H. Computer supported collaborative learning: A review. *The JHGI Giesbers reports on education*, University of Nijmegen Nijmegen, v. 10, p. 1999, 1999. Citado na página 26.

LIMA, E.; SIEBRA, C. Collabeduc: Uma ferramenta de colaboração em pequenos grupos para plataformas de aprendizagem a distância. In: *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)*. [S.l.: s.n.], 2017. v. 28, n. 1, p. 1707. Citado na página 14.

LÓPEZ-FERNÁNDEZ, D.; GORDILLO, A.; ALARCÓN, P. P.; TOVAR, E. Comparing traditional teaching and game-based learning using teacher-authored games on computer science education. *IEEE Transactions on Education*, IEEE, v. 64, n. 4, p. 367–373, 2021. Citado na página 18.

LUZ, R. B.; NETO, A. Usando dojos de programação para o ensino de desenvolvimento dirigido por testes. In: *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)*. [S.l.: s.n.], 2012. v. 23, n. 1. Citado na página 22.

MARINHO, C.; MOREIRA, L.; COUTINHO, E.; PAILLARD, G.; LIMA, E. T. de. Experiências no uso da metodologia coding dojo nas disciplinas básicas de programação de computadores em um curso interdisciplinar do ensino superior. In: *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação*. [S.l.: s.n.], 2016. v. 5, n. 1, p. 1097. Citado 3 vezes nas páginas 14, 22 e 48.

MEC, M. d. E. *Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de graduação na área da Computação*. [S.l.: s.n.], 2016. Citado na página 17.

MOREIRA, C.; PEREIRA, R.; GALVÃO, L.; PERES, L.; SCHULTZ, E. Utilização de desafios para o desenvolvimento do pensamento computacional no ensino superior: Um relato de experiência. In: . [S.l.: s.n.], 2019. Citado 2 vezes nas páginas 10 e 27.

NASCIMENTO, A. F. do; MESQUITA, A. F. S.; VIANA, L. A. F. de C. Percepção das metodologias ativas por professores que atuam no estado de minas gerais, brasil. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 12, p. e54101220202–e54101220202, 2021. Citado 2 vezes nas páginas 14 e 25.

NASCIMENTO, E. R. do; PADILHA, M. A.; SILVA, C. L. da; ANJOS, F. L. M. R. dos. Metodologias ativas e engajamento docente: uma reflexão sobre as dificuldades enfrentadas pelos professores da educação superior. *Educação por escrito*, v. 10, n. 1, p. e31560–e31560, 2019. Citado 3 vezes nas páginas 19, 24 e 32.

NEVES, E. R. C.; BORUCHOVITCH, E. A motivação de alunos no contexto da progressão continuada. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, Instituto de Psicologia, Universidade de Brasília, v. 20, n. 1, p. 77–85, Jan 2004. ISSN 0102-3772. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0102-37722004000100010>>. Citado na página 18.

- OLIVEIRA, C. A. d. S. et al. Educação informatizada: importância da formação de professores de computação para a qualidade do ensino-aprendizagem. UFRA, 2018. Citado na página 20.
- PEREIRA, A. C. C. A motivação estudantil para a aprendizagem de programação de computadores: uma abordagem a partir de jogos digitais. Universidade Estadual Paulista (Unesp), 2021. Citado 2 vezes nas páginas 18 e 19.
- POLONI, L.; SOARES, E. M. do S.; WEBBER, C. G. Pensamento computacional no ensino médio: práticas mediadoras utilizando a linguagem scratch. *RENOTE*, v. 17, n. 3, p. 508–517, 2019. Citado na página 27.
- RAPOSO, A. C. Levantamento de requisitos e modelagem do ambiente virtual de aprendizagem cosmo. Universidade Federal do Maranhão, 2018. Citado na página 43.
- RICHTER, C. J.; BERNARDI, G.; CORDENONSI, A. Z. O ensino de programação mediado por tecnologias educacionais: uma revisão sistemática de literatura. *RENOTE*, v. 17, n. 1, p. 517–526, 2019. Citado 2 vezes nas páginas 18 e 20.
- SANTOS, C. G. d.; SILVA, Í. D.; NUNES, M. A. S. N.; JÚNIOR, J. H. d. S. O que é pensamento computacional?(v. 1). *Almanaque para popularização de ciência da computação. Série 7, Pensamento Computacional*, Sociedade Brasileira de Computação–SBC, 2018. Citado na página 27.
- SANTOS, F. A. de O.; JUNIOR, E. A.; OLIVEIRA, L. B. A.; DUARTE, S. Mapeamento sistemático sobre aprendizagem colaborativa com suporte computacional no brasil/systematic mapping on collaborative learning with computational support in brazil. *Brazilian Journal of Development*, v. 6, n. 1, p. 91–102, 2020. Citado 2 vezes nas páginas 14 e 26.
- SANTOS, F. M. T. dos; MORTIMER, E. F. Comunicação não-verbal em sala de aula. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 1, n. 1, 2001. Citado na página 24.
- SCHERER, A. P. Z.; MÓR, F. N. Uso da técnica coding dojo em aulas de programação de computadores. In: SBC. *Anais do XXVIII Workshop sobre Educação em Computação*. [S.l.], 2020. p. 6–10. Citado na página 46.
- SILVA, A. M. M. da; SOARES, A. L. B.; SILVA, E. C.; MACHADO, B. R.; BEZERRA, C. I. M. Ensino de programação remoto com dojo de programação usando método randori. In: SBC. *Anais do XXXIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*. [S.l.], 2022. p. 128–138. Citado 3 vezes nas páginas 23, 46 e 48.
- SOFFNER, R. Tecnologia e educação: um diálogo freire–papert. *Tópicos Educacionais*, v. 19, n. 1, 2013. Citado na página 21.
- SOUZA, D. M.; BATISTA, M. d. S.; BARBOSA, E. F. Problemas e dificuldades no ensino e na aprendizagem de programação: Um mapeamento sistemático. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, v. 24, n. 1, p. 39–52, 2016. Citado na página 17.
- STELKO-PEREIRA, A. C.; WILLIAMS, L. C. de A.; VALLE, J. E. Escala de engajamento escolar: análise de características psicométricas. *Avaliação psicológica*, Instituto Brasileiro de Avaliação Psicológica, v. 14, n. 2, p. 207–212, 2015. Citado na página 19.

- TARDELLI, A.; FRANÇA, J.; DIAS, A.; VIVACQUA, A.; BORGES, M. A influência da personalidade do aluno na construção de grupos de trabalho em sala de aula. In: *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)*. [S.l.: s.n.], 2019. v. 30, n. 1, p. 1916. Citado na página 26.
- VALENTE, J. A. A sala de aula invertida e a possibilidade do ensino personalizado: uma experiência com a graduação em midialogia. *Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática*. Porto Alegre: Penso, p. 26–44, 2018. Citado 3 vezes nas páginas 20, 22 e 25.
- VASCONCELLOS, C. d. S. Planejamento: projeto de ensino-aprendizagem e projeto político-pedagógico. *São Paulo: Libertad*, v. 1, 2000. Citado na página 23.
- VASCONCELOS, A. C.; SOUZA, G. L. de A.; BRAINER, S. A. B.; SOARES, R. M.; BARBOSA, L. D. dos S.; CAMPOS, P. I. de S. As estratégias de ensino por meio das metodologias ativas. *Brazilian Journal of Development*, v. 5, n. 5, p. 3945–3952, 2019. Citado na página 18.
- VILELA, A. C.; OLIVEIRA, R. B. B. Residência pedagógica: a importância do planejamento compartilhado. *Revista GepesVida*, v. 5, n. 12, 2019. Citado na página 23.
- WING, J. Pensamento computacional—um conjunto de atitudes e habilidades que todos, não só cientistas da computação, ficaram ansiosos para aprender e usar. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, v. 9, n. 2, 2016. Citado na página 28.
- WING, J. M. Computational thinking. *Communications of the ACM*, ACM New York, NY, USA, v. 49, n. 3, p. 33–35, 2006. Citado na página 26.
- WING, J. M. Computational thinking and thinking about computing. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, The Royal Society London, v. 366, n. 1881, p. 3717–3725, 2008. Citado na página 28.