

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA  
BACHARELADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**

THYERRI PIRES MARINIELLO

**PEER INSTRUCTION COMO PRÁTICA DA APRENDIZAGEM  
COLABORATIVA: UMA ANÁLISE DA UTILIZAÇÃO DA ZONA DE  
DESENVOLVIMENTO PROXIMAL NO BACHARELADO EM CIÊNCIA  
DA COMPUTAÇÃO**

VITÓRIA DA CONQUISTA – BAHIA

2025

THYERRI PIRES MARINIELLO

**PEER INSTRUCTION COMO PRÁTICA DA APRENDIZAGEM  
COLABORATIVA: UMA ANÁLISE DA UTILIZAÇÃO DA ZONA DE  
DESENVOLVIMENTO PROXIMAL NO BACHARELADO EM CIÊNCIA  
DA COMPUTAÇÃO**

Monografia apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Ciência da Computação, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, referente à atividade da disciplina Trabalho Supervisionado II.

Orientador: Prof. Dr. Gidevaldo Novais dos Santos

VITÓRIA DA CONQUISTA – BAHIA

2025

## RESUMO

Com a expansão do uso das tecnologias digitais na formação do conhecimento nas escolas e universidades no país, surgem desafios em relação à interação e ao engajamento coletivo dos alunos. Este trabalho apresenta um estudo de caso realizado na disciplina de Software Educativo, do curso de Ciência da Computação da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), com o objetivo de analisar como a metodologia *Peer Instruction*, em conjunto com a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), pode contribuir para o desenvolvimento de habilidades técnicas e sociais em um ambiente colaborativo. O estudo de caso utilizou técnicas de descrição densa para analisar qualitativamente o processo de implementação. Foram incluídas adaptações metodológicas realizadas a partir do *feedback* dos alunos. Os resultados evidenciam o impacto positivo da abordagem na aprendizagem coletiva.

**Palavras-chave:** aprendizagem colaborativa. instrução entre pares. tecnologias digitais. zona de desenvolvimento proximal.

## ABSTRACT

With the expansion of digital technologies in knowledge development within schools and universities across the country, challenges emerge regarding student interaction and collective engagement. This paper presents a case study conducted in the Educational Software course of the Computer Science program at the State University of Southwest Bahia (UESB), aiming to analyze how the Peer Instruction methodology, combined with the Zone of Proximal Development (ZPD), can contribute to the development of technical and social skills in a collaborative environment. The case study employed thick description techniques to qualitatively analyze the implementation process, including methodological adaptations based on student feedback. The results highlight the positive impact of this approach on collaborative learning.

**Keywords:** collaborative learning, peer instruction, digital technologies, zone of proximal development.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Diagrama sobre o conceito da Zona de desenvolvimento Proximal

Figura 2 – Diagrama sobre o conceito da *Peer Instruction*

Gráfico 1 – Resultados referente ao tema: Avaliação formativa e colaborativa

Gráfico 2 – Resultados referente ao tema: Sistemas Tutores Inteligentes

# SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>AS ZONAS DE DESENVOLVIMENTO E A APRENDIZAGEM COLETIVA</b>	<b>8</b>
2.1	ZONA DE DESENVOLVIMENTO PROXIMAL (ZDP)	8
2.1.1	NÍVEL DE DESENVOLVIMENTO REAL (NDR)	10
2.1.2	NÍVEL DE DESENVOLVIMENTO POTENCIAL (NDP)	11
2.2	SALA DE APRENDIZAGEM COLETIVA (SAC)	12
2.3	APRENDIZAGEM COLABORATIVA: UMA DIFUSÃO ENTRE A ZONA DE DESENVOLVIMENTO PROXIMAL E A <i>PEER INSTRUCTION</i>	13
2.4	PROCESSOS DE AVALIAÇÃO E ANÁLISE, EM SALA DE AULA	13
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA</b>	<b>16</b>
3.1	MÉTODO DE PESQUISA	16
3.1.1	DESCRIÇÃO Densa	17
3.1.2	ESTUDO DE CASO	18
3.2	COLETA DE DADOS	19
3.2.1	ANÁLISE DOS DADOS	20
<b>4</b>	<b>RESULTADOS, ANÁLISE E REFLEXÃO</b>	<b>22</b>
4.1	DESCRIÇÃO DOS RESULTADOS	22
4.2	ANÁLISE DOS <i>FEEDBACKS</i> DOS ALUNOS	24
4.2.1	REFLEXÕES SOBRE OS RESULTADOS	26
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>28</b>
	REFERÊNCIAS	30

## 1 INTRODUÇÃO

A Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), proposta por Vygotsky (1978), define o espaço entre o que um indivíduo pode realizar sozinho e aquilo que pode alcançar com o apoio de um professor ou colega mais experiente. Essa perspectiva destaca a aprendizagem como um método social e interativo, em que o conhecimento é construído coletivamente. No contexto da Ciência da Computação, a integração da ZDP com a metodologia ativa *Peer Instruction* (Instrução entre Pares) mostra-se promissora para o desenvolvimento de habilidades técnicas e socioemocionais.

Em países desenvolvidos, práticas pedagógicas que priorizam a participação ativa dos estudantes e o trabalho em grupo são amplamente utilizadas. No Brasil, no entanto, tais sistemáticas ainda são pouco exploradas no ensino superior, especialmente em cursos de computação. Este trabalho tem como objetivo analisar a aplicabilidade da *Peer Instruction* em conjunto com a ZDP, por meio de um estudo de caso realizado na disciplina de Software Educativo, ofertada no curso de Ciência da Computação da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB). A investigação, fundamentada em técnicas de descrição densa, buscou compreender de que maneira a articulação entre essas práticas pode favorecer o processo de aprendizagem colaborativa, respeitando as individualidades dos estudantes e promovendo uma participação mais ativa em sala de aula.

Durante o desenvolvimento do trabalho, adaptações metodológicas foram realizadas com base no *feedback* dos discentes, como a ampliação do tempo para resolução das questões e a revisão dos enunciados, visando potencializar o engajamento e a compreensão dos conteúdos. Ao analisar os resultados obtidos, espera-se contribuir para o fortalecimento de práticas pedagógicas inovadoras e para a construção coletiva do conhecimento no ensino superior.

## **2 AS ZONAS DE DESENVOLVIMENTO E A APRENDIZAGEM COLETIVA**

A escolha pela integração das metodologias construtivista e sociointeracionista fundamenta-se na compreensão de que o aprendizado é um método ativo, no qual o estudante constrói conhecimento a partir das interações com o meio, colegas e professores. Na leitura de La Taille, Oliveira e Dantas (1992), a teoria construtivista de Piaget salienta que o desenvolvimento da cognição ocorre em estágios e é consequência da interação do sujeito com os mundos físico e social, o que incentiva a autonomia e a elaboração ativa do conhecimento. Já o sócio interacionismo, com base em Vygotsky, destaca que o conhecimento se desenvolve principalmente por meio das relações sociais e da mediação cultural.

Nesse contexto, a ZDP representa o espaço entre o que o indivíduo pode realizar sozinho e aquilo que pode alcançar com ajuda de outros, sendo o ponto central para a aprendizagem significativa. Ao articular a ZDP com metodologias ativas como a Peer Instruction, cria-se um ambiente em que a colaboração, o diálogo e a mediação do professor potencializam o desenvolvimento cognitivo, social e emocional dos estudantes, alinhando-se às demandas contemporâneas de uma educação mais participativa e inclusiva.

### **2.1 ZONA DE DESENVOLVIMENTO PROXIMAL (ZDP)**

A ZDP é um conceito desenvolvido pelo psicólogo Lev Semyonovich Vygotsky (1978), no qual a aprendizagem de um indivíduo antecede o início de um processo de aprendizagem formal, pois toda situação de obtenção de conhecimento é naturalmente posterior a uma experiência prévia. Portanto, o indivíduo já vem dotado de um conhecimento, mesmo esse podendo ser individual, e na escola esse conhecimento ser adicionado a experiências advindas de professores e outros colegas, evidenciando a diferença entre o que o estudante foi capaz de perceber e conceber de forma individual e aquilo que ele ainda tem a capacidade de desenvolver com a mediação de colegas e professores.

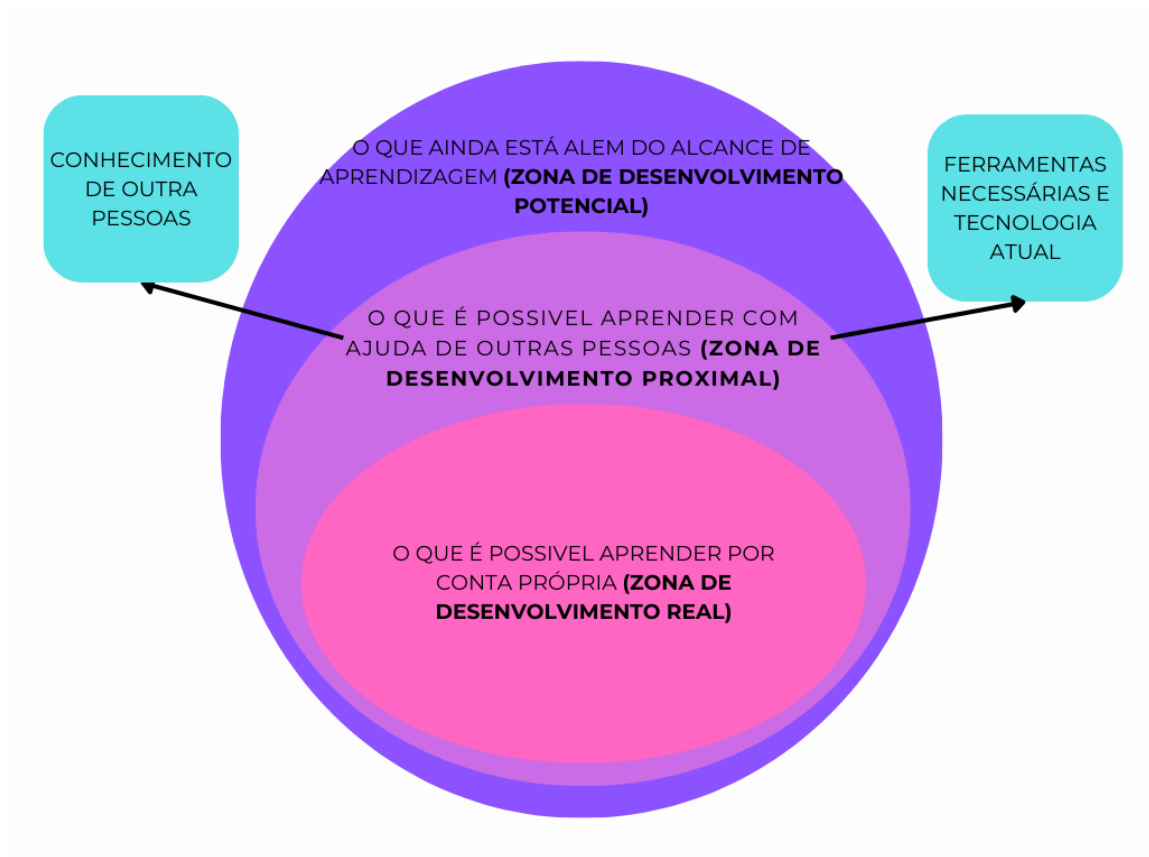
Segundo Vygotsky (1978), a ZDP é o local no qual o aprendizado acontece de forma mais eficaz, pois essa interação entre diferentes indivíduos com ideias semelhantes ou até mesmo contraditórias sobre o mesmo assunto fazem com que o indivíduo crie experiências relacionadas. Ainda de acordo com Vygotsky (1978, p. 86),

"o nível de desenvolvimento real é o que o indivíduo é capaz de fazer por si só, enquanto o nível de desenvolvimento potencial é o que o indivíduo é capaz de fazer com a ajuda de um professor ou colega mais experiente". Assim, a ZDP é uma zona intermediária entre esses dois níveis, no qual a pessoa tem capacidade de realizar tarefas mais complexas com o suporte de um mediador.

O papel do professor, enquanto mediador, é fundamental, pois é ele quem fornecerá a ajuda necessária para que o indivíduo avance em suas habilidades. Segundo Vygotsky (1978, p. 90), "o aprendizado é uma função da atividade social do indivíduo e é mediado pelo outro". Ou seja, o método de aprendizagem acontece de maneira social, quando há uma interação entre indivíduos, uns com os outros e não de maneira individual, como Vygotsky (1978, p. 95) afirma, ao dizer "a aprendizagem não é um processo que acontece dentro da cabeça do indivíduo, mas sim uma interação social".

A relevância prática desta proposta para a educação reside na demonstração da importância da interação entre indivíduos para os processos cognitivos e de partilha de informações, posicionando a socialização como um mecanismo crucial para a aprendizagem.

Figura 1 – Diagrama sobre o conceito da Zona de desenvolvimento Proximal



Fonte: Autoria própria, 2024.

### 2.1.1 NÍVEL DE DESENVOLVIMENTO REAL (NDR)

O Nível de Desenvolvimento Real é o nível em que uma pessoa tem a capacidade de adquirir conhecimento por conta própria, avaliando assim sua própria evolução, sendo esse desenvolvimento o resultado da relação entre suas habilidades individuais e as ferramentas disponíveis no ambiente em que convive. Logo, o Nível de Desenvolvimento Real leva em conta o nível atual do desenvolvimento de cada pessoa, individualmente. Ao reconhecer o nível real de desenvolvimento do aluno, os professores conseguem ajustar seus métodos de ensino para assim então atender às necessidades específicas de cada aluno.

Portanto, envolve fornecer problemas apropriados para as habilidades de cada aluno, além de fornecer assistência quando necessário e criar oportunidades de desenvolvimento e solução do problema em questão. Entender o nível de desenvolvimento também auxilia na identificação da ZDP, sendo ela a diferença entre ambos os níveis, o Nível de Desenvolvimento e o Potencial de Desenvolvimento.

O NDR leva em consideração a capacidade atual do aluno, seja em geração de conhecimento como em compartilhamento dessa experiência com os seus colegas. Considerando o NDR de cada indivíduo os professores podem fornecer uma maior assistência a qualquer tipo de problema que surja no caminho, além de implementar outras experiências de aprendizagem que façam o aprendizado coletivo, promovendo assim o crescimento contínuo tanto individual como da turma em questão.

Tal abordagem centrada no aluno torna o processo de aprendizagem mais efetivo, proporcionando que eles progridam ao seu próprio tempo e esforço, fazendo com que o conhecimento não seja apenas momentâneo, ou seja, um aprendizado para a realização de apenas mais uma tarefa, mas sim um aprendizado a longo prazo, no qual o conceito de tudo o que foi dado permanecerá em sua base de dados natural.

### **2.1.2 NÍVEL DE DESENVOLVIMENTO POTENCIAL (NDP)**

O Nível de Desenvolvimento Potencial é altamente necessário para entender o processo de aprendizagem e do desenvolvimento nas crianças, mas também em qualquer outro indivíduo, de diferentes faixas de idade. Para Vygotsky (1978), o potencial de desenvolvimento que pode ser alcançado com a ajuda de outras pessoas, em um certo círculo social, que já possuam experiência prévia, é igual ao número de habilidades que pode ser obtida, por isso esse método de educação é totalmente derivado pelas interações sociais e pelo recurso de instruções realizadas.

Para ele, o NDP não é apenas o que uma pessoa consegue atualmente, mas é determinado por seu potencial futuro, desde que seja guiado e apoiado de maneira adequada. Essa visão promove a importância não só do papel do professor em sala de aula, mas também dos seus parceiros, em ajudar e facilitar o desenvolvimento do outro. Com a ajuda necessária e dinâmicas realizadas de maneira correta, é possível elevar esse potencial, permitindo assim que os alunos consigam um maior aprendizado e conseqüentemente o uso melhorado das habilidades conquistadas.

É de fundamental importância para o avanço dos planos ensino o reconhecimento do nível de aprendizagem de cada estudante, o NDP, para que seja possível identificar as qualidades e dificuldades de cada aluno, fazendo com que a correção possa ocorrer de maneira mais orgânica e envolvendo toda a classe.

Conseqüentemente, o processo de aprendizagem adquire maior clareza didática e intuição para o aluno, com intervenções focadas na superação de obstáculos emergentes. Ajustes específicos e contínuos clarificam o percurso de aprendizagem, fomentando um desenvolvimento mais orgânico e colaborativo, distinto de métodos meramente pragmáticos e individualizados.

## **2.2 SALA DE APRENDIZAGEM COLETIVA (SAC)**

A Sala de Aprendizagem Coletiva é um modelo de ambiente educacional, e tem como principal proposta a interação colaborativa entre os estudantes, fazendo com que a construção do conhecimento se dê de forma comunitária. Nessa proposta de aula, o professor se torna o facilitador do conhecimento, enquanto os discentes serão os protagonistas do próprio aprendizado.

A SAC está fundamentada em três princípios: colaboração entre indivíduos, construção coletiva da aprendizagem e o exercício de aprimoramentos nas ferramentas de conhecimento. Tais princípios fazem com que os educandos que trabalham juntos, consigam além de desenvolver habilidades sociais e cognitivas, também com este conhecimento resolver problemas complexos relacionados com o tema em questão.

Na Sala de Aula Colaborativa (SAC), os alunos têm a oportunidade de compartilhar ideias, opiniões e experiências entre si, o que favorece a construção de um senso coletivo e colaborativo. Esse processo de aprendizagem colaborativa contribui para que os estudantes desenvolvam conhecimentos de forma mais concreta, atribuindo ao aprendizado um caráter coletivo e estimulando o engajamento dos discentes como protagonistas no processo educacional.

Para que a implementação da SAC seja efetiva, é essencial que as instituições invistam na formação continuada dos professores, promovendo uma transformação na cultura escolar para valorizar tanto a aprendizagem colaborativa quanto o protagonismo discente.

### **2.3 APRENDIZAGEM COLABORATIVA: UMA DIFUSÃO ENTRE A ZONA DE DESENVOLVIMENTO PROXIMAL E A *PEER INSTRUCTION***

A aprendizagem colaborativa tem como objetivo preparar o estudante para atuar tanto individualmente quanto de forma coletiva, valorizando as particularidades e singularidades de cada indivíduo. A adoção de um modelo que contemple diferentes habilidades, estilos de aprendizagem e preferências é essencial para promover o engajamento de todos os participantes.

A articulação entre a teoria da Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) e a metodologia ativa *Peer Instruction* potencializa a aprendizagem colaborativa, pois proporciona aos discentes a possibilidade de avançar em seus conhecimentos por meio da interação com seus pares e do suporte pedagógico oferecido pelo professor.

Neste trabalho, a aplicação dessas sistemáticas foi constantemente ajustada conforme o *feedback* dos estudantes, tornando o processo mais dinâmico e centrado no estudante. A revisão dos enunciados das questões, a ampliação do tempo para respostas e a padronização dos formulários foram medidas fundamentais para garantir a clareza e a efetividade das atividades propostas. Assim, a combinação entre ZDP e *Peer Instruction* potencializa a construção coletiva do saber, promovendo um ambiente de aprendizagem mais inclusivo e participativo.

### **2.4 PROCESSOS DE AVALIAÇÃO E ANÁLISE, EM SALA DE AULA**

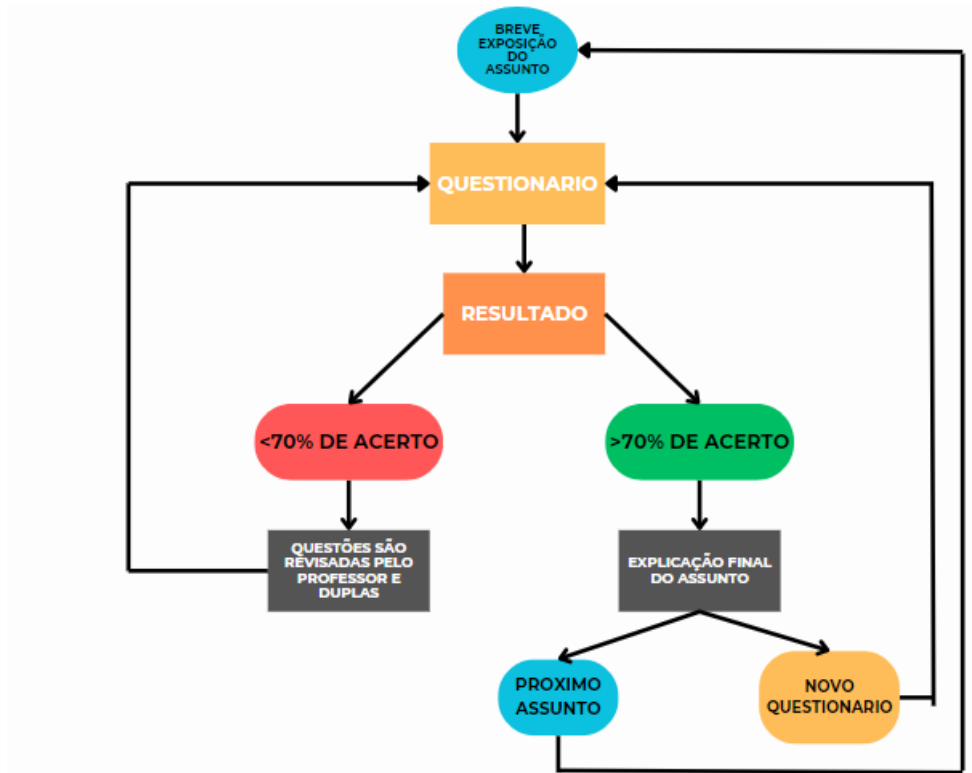
*Peer Instruction*, ou em português, Instrução por Pares, é uma metodologia ativa de ensino que busca a participação ativa dos educandos nos processos do conhecimento. A *Peer Instruction*, é um método no qual os discentes trabalham em duplas ou até mesmo em pequenos grupos para discutir e resolver problemas e adquirir conhecimento sobre determinado assunto, com o objetivo de que a aprendizagem seja tanto colaborativa quanto participativa e coletiva.

Desenvolvida pelo físico Eric Mazur (1997), professor na Universidade de Harvard, está sendo cada vez mais empregada em várias áreas do conhecimento, em instituições de ensino do fundamental até mesmo em diversas áreas no ensino superior, em países como Canadá, Estados Unidos e Brasil, por exemplo, em cursos como Física, Ciência da Computação, Matemática, Biologia e Filosofia.

Na Instrução entre Pares, os estudantes são organizados em duplas ou pequenos grupos e recebem um questionário, como uma lista de exercícios, relacionado ao tema previamente abordado ou apresentado durante a aula. Cada aluno responde individualmente às questões e, posteriormente, discute suas soluções com o grupo até que se alcance um consenso. Após essa etapa, o professor realiza uma breve explanação sobre os tópicos trabalhados, possibilitando que todos revisem e, se necessário, ajustem suas respostas.

Com a conclusão desses exercícios, o professor então conseguirá avaliar o nível de entendimento da turma e assim identificar as dificuldades e dúvidas dos discentes em plena sala de aula, de maneira coletiva, em dupla e individual. Segundo Mazur (1997, p. 8) "A Instrução entre Pares é uma forma de ensino que estimula a participação ativa dos discentes, pois os faz pensar sobre o conteúdo, discutir e explicar suas ideias aos colegas".

A *Peer Instruction* vem sendo utilizada em diversas áreas do conhecimento, e tem se mostrado uma metodização eficaz na promoção da aprendizagem. Além disso, tal metodologia pode ser adaptadas a diferentes contextos, sendo utilizadas tanto em sala de aula quanto em ambientes virtuais de aprendizagem, que está tão presente no mundo atual, principalmente no que se diz respeito a educação. Portanto, a *Peer Instruction* se torna uma ótima opção para os professores que tem como objetivo fazer com que a atuação dos estudantes sejam ativas tanto na sala de aula quanto no método de aprendizagem.

Figura 2 – Diagrama sobre o conceito da *Peer Instruction*

Fonte: Autoria própria, 2024.

### 3 METODOLOGIA

O presente trabalho adota como abordagem metodológica o estudo de caso, associado à técnica da descrição densa, visando aprofundar a análise do fenômeno investigado em seu contexto real. O estudo de caso configura-se como um recurso metodológico apropriado para compreender processos educacionais complexos e dinâmicos, possibilitando a análise detalhada da implementação da Peer Instruction articulada à Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) em uma disciplina de graduação. Por meio dessa abordagem, torna-se viável explorar não apenas os aspectos estruturais do processo, mas também as peculiaridades e as especificidades inerentes ao ambiente educacional.

A descrição densa, por sua vez, é empregada como técnica complementar para oferecer uma análise minuciosa das interações, práticas pedagógicas e percepções dos participantes envolvidos na experiência. Este recurso permite captar, de modo aprofundado, os significados atribuídos por discentes e docentes durante o desenvolvimento das atividades, proporcionando uma compreensão abrangente não só dos resultados quantitativos, mas também das nuances qualitativas que permeiam o método de aprendizagem colaborativa. Dessa forma, obtém-se um panorama mais amplo e aprofundado dos fenômenos educacionais estudados, contribuindo para a reflexão crítica sobre as práticas adotadas e seus impactos no processo de ensino-aprendizagem.

O estudo foi realizado na disciplina de Software Educativo, do curso de Ciência da Computação da UESB, durante um semestre letivo. A escolha desse caso se justifica pela possibilidade de observar de perto a implementação das metodologias ativas em um contexto real, com acompanhamento sistemático das dinâmicas, coleta de dados em diferentes momentos e análise das interações entre os participantes. Com base nos fundamentos teóricos apresentados, aplicamos as metodologias em sala de aula para avaliar seus efeitos.

#### 3.1 MÉTODO DE PESQUISA

O método de pesquisa adotado neste estudo se baseia no *Peer Instruction*, desenvolvido, estudado e aplicado por Eric Mazur (1997), e na Zona de Desenvolvimento Proximal de Vygotsky (1978). A investigação foi conduzida tanto em

ambiente presencial quanto online, na disciplina de Software Educativo, ao longo de um semestre letivo. Este método foi aplicado para explorar dois temas centrais: a Avaliação Formativa e Colaborativa e Sistemas Tutores Inteligentes. A abordagem didática foi dividida em quatro fases: exercícios pré-aula e transmissão de conteúdo, e exercícios pós-aula, ambos realizados tanto presencialmente quanto online, de forma individual e em duplas.

Inicialmente, as dinâmicas realizadas antes da aula tinham como objetivo preparar os discentes para o conteúdo que seria abordado presencialmente, posteriormente, os estudantes têm a possibilidade de responder os questionários de maneira individual e em duplas, através de uma ferramenta *web* que permite uma interação em tempo real e com *feedback* de maneira imediata. Tal *feedback* foi realizado de maneira anônima, sendo analisado em sala apenas o conhecimento coletivo da turma, à vista disso, caso a turma tivesse uma taxa de acerto igual ou maior a 70%, o conteúdo teria prosseguimento, em uma taxa menor que 70% de acerto, o professor então revisa os assuntos e questões na qual a turma possui índices mais baixos.

Nos formulários on-line, os educandos os completavam individualmente, sem revisão após a conclusão, diferentemente do ambiente presencial, que permitia discussão e esclarecimento de dúvidas. Os resultados demonstraram eficácia do método, observando-se altas taxas de acerto nas atividades presenciais, tanto individuais quanto em dupla, assim como nas tarefas on-line, indicando uma evolução na compreensão dos temas abordados. No entanto, notou-se uma variação nos percentuais de acerto conforme o formato e a complexidade dos exercícios, especialmente nos temas de Sistemas Tutores Inteligentes, tema em que as dinâmicas online e individuais apresentaram menores índices de acerto.

### **3.1.1 DESCRIÇÃO DENSA**

A descrição densa constitui um método voltado à compreensão de como as interações humanas são constituídas e de que maneira a cultura permeia e abrange todos os indivíduos inseridos em um determinado contexto. Tal compreensão é alcançada por meio de análises detalhadas do ambiente social, permitindo a

identificação dos elementos culturais que orientam comportamentos, práticas e percepções coletivas.

Para que seja possível realizar uma descrição densa de uma sala de aula de computação, é necessária a imersão do pesquisador/estudante na realidade social desse ambiente acadêmico, buscando compreender os significados às interações entre professores e estudantes. Dessa forma a coleta de dados, como observações, entrevistas com discentes e docentes, a fim de capturar a profundidade e a complexidade das experiências educacionais nesse contexto específico são tão necessárias.

Como principal objetivo, a descrição densa busca auxiliar o entendimento da cultura e seus caminhos no processo de ensino e aprendizagem num contexto específico, compreender as relações inseridas na escola ou na universidade, como o trabalho em questão, tanto dentro quanto fora da sala de aula, na relação professor/aluno e nas relações dos estudantes entre si. Através de uma pesquisa com contexto, será possível reconhecer os aspectos que constituem a cultura de ensino e aprendizagem nesse ambiente.

Ao adotar essa perspectiva metodológica, este trabalho busca explorar estratégias alternativas de ensino e avaliação, com ênfase no curso de Ciência da Computação e na aplicação da *Peer Instruction* integrada à ZDP. O objetivo central consiste em investigar os modos pelos quais ocorre a interpretação individual e coletiva dos alunos em seu ambiente de interação, favorecendo, assim, a construção de trajetórias de aprendizagem mais abrangentes, colaborativas e significativas para a turma.

### **3.1.2 ESTUDO DE CASO**

Neste trabalho, utilizamos o estudo de caso como abordagem metodológica, analisando a aplicação das metodologias ativas em um cenário educacional específico — a disciplina de Software Educativo — o que nos permite compreender as particularidades do contexto estudado.

Dessa forma, os métodos de ensino ativos, como a Instrução entre Pares, têm grande importância, envolvendo os discentes de forma mais direta nos seus processos de aprendizagem. Sendo assim, o estudo de caso tem como objetivos, o entendimento da educação colaborativa, desenvolvendo teorias que expliquem essa

metodização, além de descrever os fatos, também fazer com que sejam promovidos novos aprendizados sobre o assunto, ou seja, investigar, pesquisar, examinar, analisar, estudar e entender como essas sistemáticas estabelecerão um conceito futuro sobre o assunto em questão.

Os estudos de caso permitem uma análise abrangente de como estas estratégias têm sido aplicadas e dos resultados alcançados, identificando assim as melhores práticas e desafios que podem ser enfrentados em contextos de educação coletiva.

Sendo assim, uma ferramenta de pesquisa essencial para a investigação desse trabalho, ao permitir uma análise aprofundada das práticas educacionais e de seus impactos, contribuindo assim para um desenvolvimento de abordagens mais eficazes e esclarecedoras, promovendo um recurso de aprendizagem de qualidade e em conjuntos com as necessidades de cada aluno, de maneira individual e geral.

### **3.2 COLETA DE DADOS**

A coleta de dados envolveu questionários presenciais e online, observações em sala, registros de participação dos alunos e análise de *feedbacks* espontâneos. Os questionários foram aplicados individualmente e em duplas, com ajustes metodológicos realizados ao longo do processo com base nos comentários dos discentes.

Inicialmente, a coleta de dados começou com exercícios pré-aula, nos quais os estudantes eram expostos ao conteúdo de forma individual, preparando-os para o material a ser discutido. Essas dinâmicas foram seguidas por atividades em sala de aula, com os estudantes respondendo a questionários primeiro de forma individual e depois em pares. A decisão de avançar ou revisar o conteúdo baseava-se na taxa de acertos: uma pontuação de 70% indicava a compreensão adequada do material, enquanto uma pontuação abaixo disso sinalizava a necessidade de revisão.

A segunda fase da coleta ocorreu de forma on-line, após a aula, cada aluno de forma individual, respondeu a questionários sobre o conteúdo discutido. Diferentemente da interação em sala de aula, essa etapa não permitia revisões ou

esclarecimentos posteriores, enfatizando a importância da compreensão individual imediata do material.

Para cada tema abordado — Avaliação Formativa e Colaborativa e Sistemas Tutores Inteligentes —, as dinâmicas foram cuidadosamente desenhadas para cobrir as quatro categorias de tarefas, permitindo uma análise comparativa entre as diversas abordagens de aprendizado. Os dados coletados incluíram as taxas de acertos nos questionários, fornecendo uma descrição densa, a partir de uma visão interna dos recursos abordados em sala de aula, sobre os assuntos em questão.

Os dados foram coletados seguindo um protocolo que captura as experiências e percepções dos educandos antes e depois das sessões de ensino, focando nos dois temas centrais da pesquisa. Esta estratégia de coleta de dados permitiu uma análise detalhada do progresso dos discentes, facilitando a identificação de áreas que necessitavam de atenção adicional e permitindo ajustes metodológicos em tempo real para suprir às necessidades individuais de cada aluno.

Além disso, ao integrar tanto *feedback* imediato quanto avaliações individuais e colaborativas, foi possível obter uma visão completa da eficácia das práticas de ensino, contribuindo significativamente para a compreensão da aplicabilidade da Instrução entre Pares e do conceito de desenvolvimento potencial no contexto educacional.

### **3.2.1 ANÁLISE DOS DADOS**

A análise dos dados combinou estatísticas descritivas das taxas de acerto com uma análise qualitativa das experiências relatadas. Comentários dos estudantes sobre tempo, clareza das questões e dinâmica das duplas foram incorporados para interpretar os resultados e orientar adaptações metodológicas.

Inicialmente, os dados foram organizados com base nas diferentes etapas de coleta: atividades pré-aula e pós-aula, em ambientes presenciais e virtuais. Isso possibilitou uma comparação direta entre os diferentes formatos de ensino e suas contribuições para o aprendizado dos discentes. As taxas de acerto nos questionários serviram como indicador principal da eficácia das estratégias pedagógicas

empregadas, permitindo identificar padrões de compreensão e dificuldades enfrentadas pelos estudantes em cada um dos temas abordados.

A seguir, foi realizada uma análise comparativa dos resultados obtidos nas tarefas individuais e em duplas, tanto em contexto presencial quanto on-line. Essa análise visou compreender como a colaboração e o formato de entrega do conteúdo influenciavam o desempenho dos estudantes. Foi dada atenção especial às variações nas taxas de acerto, buscando-se identificar se a interação entre os estudantes e o tipo de atividade realizada contribuíam para uma maior absorção do conteúdo.

Além disso, investigou-se a progressão do aprendizado ao longo do tempo, comparando os resultados das atividades pré-aula com os das atividades pós-aula. Após a apresentação dos conceitos, passamos à análise dos resultados obtidos na prática.

## **4 RESULTADOS, ANÁLISE E REFLEXÃO**

### **4.1 DESCRIÇÃO DOS RESULTADOS**

Através da análise, de *feedbacks* e reflexões coletadas tanto em ambientes presenciais quanto on-line, obteve-se uma compreensão detalhada sobre o impacto dessas sistemáticas no processo de aprendizagem dos alunos. Especialmente nos temas de *Avaliação Formativa e Colaborativa* e *Sistemas Tutores Inteligentes*, a pesquisa revelou avanços notáveis na capacidade dos estudantes de assimilar e aplicar os conceitos discutidos.

Ao final de todas as tarefas, presenciais e on-line, observou-se uma melhora significativa na compreensão e no engajamento dos discentes, evidenciada tanto pelos resultados quantitativos quanto qualitativos. Em relação ao assunto da *Avaliação Formativa e Colaborativa*, por exemplo, foi possível perceber pelos números apresentados que de maneira geral o assunto foi muito assimilado por toda a turma.

Da mesma maneira, em relação ao outro tema, o de *Sistemas Tutores Inteligentes*, nos mostrou que o recurso da aprendizagem coletiva e colaborativa foi potencializado, havendo um maior esclarecimento com o professor sobre questões que uma parte da turma relatou dificuldades.

A implementação da dinâmica on-line proporcionou informações valiosas sobre a autonomia dos estudantes e a importância do *feedback* imediato, se notou um aumento na qualidade das reflexões e autocríticas após a realização de exercícios à distância. Esse progresso na eficácia do aprendizado, evidenciado pela melhoria nas discussões e autoavaliações, sugere que a estratégia de combinar ensino presencial com recursos on-line pode amplificar significativamente a assimilação de conhecimentos e estimular uma reflexão crítica mais profunda entre os estudantes.

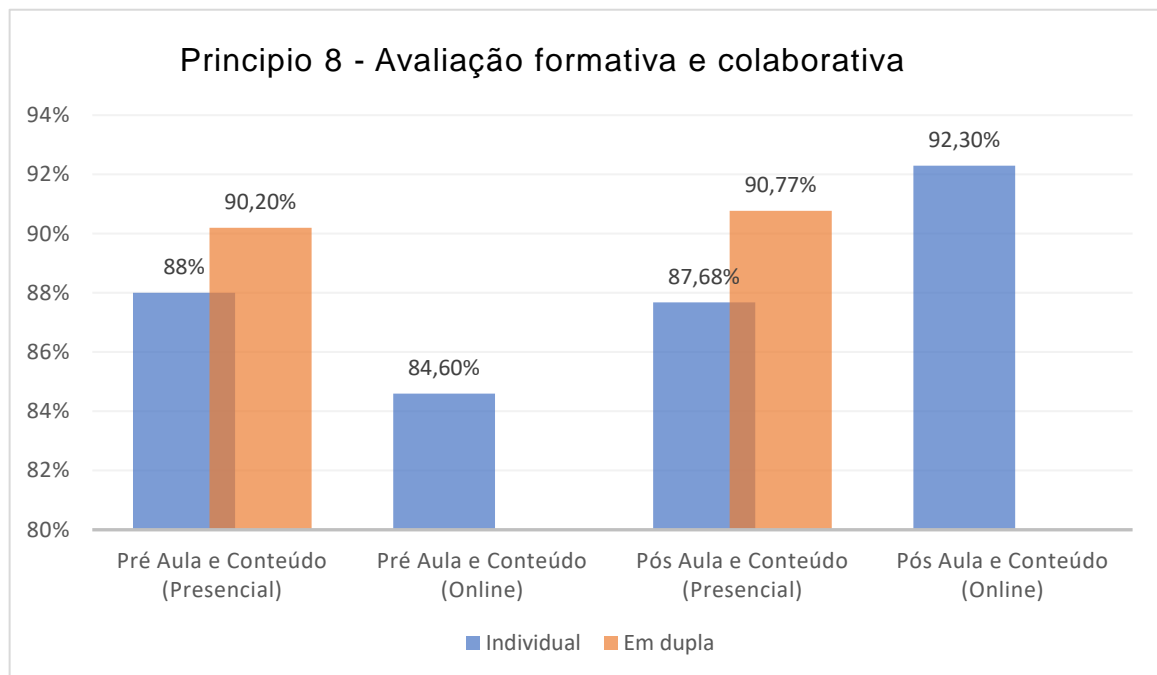
#### **4.1.1 AVALIAÇÃO FORMATIVA E COLABORATIVA**

Nos exercícios relacionadas ao tema *Avaliação Formativa e Colaborativa*, conseguimos observar um maior desempenho, tanto na parte presencial, quanto on-line do processo de aprendizagem. Os exercícios que antecederam as aulas de maneira presencial apresentaram uma taxa individual de acerto de 88% e em duplas de 90,2%, indicando assim um aumento, mesmo que de maneira leve, na eficácia

quando os estudantes trabalham coletivamente. Fazendo com que mesmo que inicialmente, a discussão e troca de ideias entre pares, entre a turma, e professor, podem enriquecer a compreensão do conteúdo.

Seguindo para as atividades pós-aula, a taxa de acerto individual manteve-se alta em 87,68%, com um leve aumento para 90,77% em duplas, reforçando a ideia de que o trabalho colaborativo potencializa o aprendizado. Notavelmente, as tarefas on-line, pós-aula, mostraram uma impressionante taxa de acerto de 92,3% quando realizadas individualmente, sugerindo que a revisão do conteúdo e a reflexão individual após a exposição inicial e a interação colaborativa podem levar a uma assimilação mais profunda do conhecimento.

Gráfico 1 – Resultados referente ao tema: Avaliação formativa e colaborativa



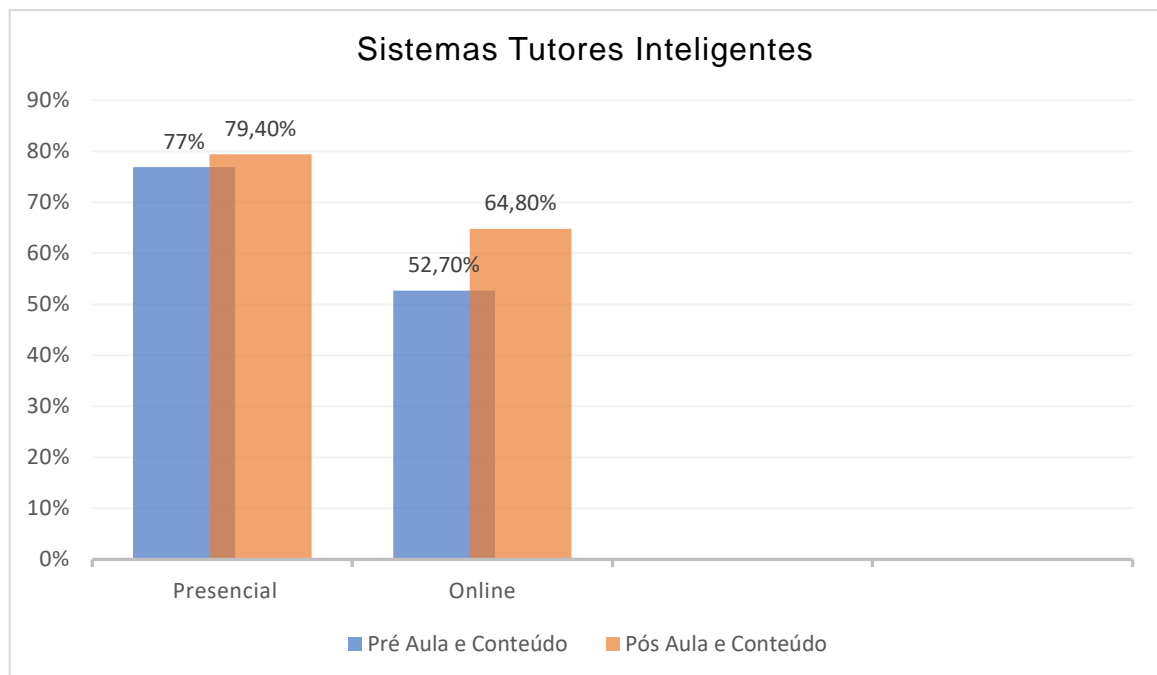
#### 4.1.2 SISTEMAS TUTORES INTELIGENTES

Os resultados obtidos no tema Sistemas Tutores Inteligentes apresentam um contraste em relação ao tema Avaliação Formativa e Colaborativa, especialmente nas tarefas on-line. As tarefas pré-aula em sala, realizadas em duplas, tiveram uma taxa de acerto de 76,9%, que aumentou ligeiramente para 79,4% nas atividades pós-aula, também em duplas. Este incremento pode ser atribuído à explicação e ao contexto

adicionados pelo professor após a primeira leva de questões, evidenciando a importância da intervenção docente no esclarecimento de dúvidas e no aprofundamento da compreensão.

Contudo, as tarefas on-line mostraram um desafio maior para os discentes, com taxas de acerto de apenas 52,7%, nas tarefas pré-aula e 64,8% nas atividades pós-aula, realizadas individualmente. Esses resultados indicam uma dificuldade significativa na compreensão dos conceitos quando os discentes estão distantes do ambiente de suporte e discussão proporcionado pela sala de aula. A não explicação prévia do professor em conjunto com a natureza objetiva das questões pode ter contribuído para essas baixas taxas de acerto, destacando a necessidade de estratégias pedagógicas que incorporem mais suporte e orientação nos ambientes de aprendizado on-line.

Gráfico 2 – Resultados referente ao tema: Sistemas Tutores Inteligentes



Fonte: Autoria própria, 2024.

## 4.2 ANÁLISE DOS *FEEDBACKS* DOS ALUNOS

A análise dos *feedbacks* dos alunos ao longo da aplicação das metodologias *Peer Instruction* e da ZDP revelou aspectos fundamentais para a compreensão dos resultados obtidos e para o aprimoramento do método de ensino-aprendizagem. Os

comentários espontâneos dos estudantes, coletados tanto em exercícios presenciais quanto on-line, destacaram pontos de atenção relacionados ao tempo de resposta, clareza das questões, dinâmica do trabalho em duplas e a superficialidade nas tarefas remotas.

Um dos aspectos mais recorrentes nos relatos dos discentes foi a percepção de que o tempo inicialmente disponibilizado para responder às questões era insuficiente. Comentários como “O tempo para o processamento, pensamento e conclusão da tarefa foi mais curto do que o seria preciso” demonstraram que a limitação temporal impactava negativamente a reflexão e a qualidade das respostas.

Em resposta a essa demanda, o tempo por questão foi ampliado de 45 segundos para 1 minuto e 30 segundos, proporcionando às discentes maiores oportunidades para analisar e discutir as alternativas. Essa mudança refletiu-se em uma melhora nas taxas de acerto e em relatos mais positivos sobre o recurso, indicando que o tempo adequado é um fator determinante para o sucesso de metodologias ativas.

Outro ponto relevante identificado nos *feedbacks* diz respeito à clareza e objetividade das questões propostas. Alguns estudantes mencionaram que “a questão é muito teórica, acabou ficando ambígua, não consegui compreender o que se pede na questão”, evidenciando a necessidade de revisão dos enunciados para eliminar ambiguidades e tornar as perguntas mais acessíveis.

Como resposta, as questões passaram por uma reescrita cuidadosa, buscando maior precisão e alinhamento com os objetivos de aprendizagem. Além disso, após cada atividade, foi promovida uma revisão coletiva das respostas, permitindo que dúvidas fossem esclarecidas e que os discentes compreendessem melhor os critérios de correção.

A dinâmica do trabalho em duplas também foi objeto de comentários significativos. Em situações em que havia divergência de opiniões, como relatado por um aluno: “A gente acabou ficando em dúvida, cada um achou que era uma resposta e por fim, decidimos ir em uma”, ficou evidente a importância do debate entre pares para a construção coletiva do conhecimento. Essas experiências reforçaram o papel da mediação do professor, que, ao intervir nos momentos de impasse, contribuiu para o aprofundamento da compreensão dos conteúdos e para o desenvolvimento de habilidades argumentativas e colaborativas.

No contexto dos exercícios on-line, os *feedbacks* apontaram para uma abordagem mais superficial por parte dos estudantes. Um estudante relatou: “No online a gente nem pensa muito sobre o certo ou errado, a gente vai na que acha mais certa de cara”.

Esse comportamento sugere que, na ausência da mediação imediata do professor e do ambiente colaborativo presencial, os discentes tendem a responder de forma mais rápida e menos reflexiva. Para mitigar esse efeito, foram implementadas estratégias como *feedbacks* explicativos automáticos e orientações para revisão pós-atividade, incentivando a autoavaliação e a retomada dos conteúdos.

De modo geral, a incorporação dos *feedbacks* dos discentes ao longo do semestre permitiu ajustes contínuos nas práticas pedagógicas, tornando o método mais flexível, responsivo e centrado nas necessidades reais da turma. As adaptações realizadas — ampliação do tempo, revisão das questões, mediação nas duplas e aprimoramento das tarefas on-line — demonstraram-se fundamentais para o aumento do engajamento, da compreensão e da satisfação dos estudantes. Esses resultados evidenciam que a escuta ativa e a valorização das experiências dos discentes são elementos essenciais para o sucesso de metodologias ativas no ensino superior, especialmente em contextos desafiadores como o da Ciência da Computação.

#### **4.2.1 REFLEXÕES SOBRE OS RESULTADOS**

Os resultados quantitativos deste estudo indicam que a combinação entre Peer Instruction e ZDP contribuiu para o aumento das taxas de acerto e do engajamento dos alunos, especialmente nas dinâmicas presenciais e colaborativas. Esses achados estão em consonância com a literatura nacional e internacional, que aponta impactos positivos do Peer Instruction na aprendizagem conceitual, no desempenho acadêmico e na motivação dos estudantes.

Por exemplo, estudos mostram que o Peer Instruction favorece a construção coletiva do conhecimento, melhora a compreensão conceitual e reduz taxas de reprovação. No entanto, também se observou que, em tarefas on-line e em temas de maior complexidade, os índices de acerto foram inferiores, o que já foi relatado em pesquisas que destacam a importância do suporte docente e da interação presencial para maximizar os benefícios das metodologias ativas. Assim, os resultados deste trabalho confirmam tendências observadas em outros contextos, mas também

evidenciam desafios específicos do ensino remoto e da adaptação de sistemáticas em diferentes formatos.

A avaliação que se faz desses resultados, que foram coletados, mostram que as sistemáticas utilizadas no processo do trabalho, ajudaram a promover um aprendizado colaborativo e coletivo, bem como individual. As interações entre os estudantes, tanto presenciais quanto on-line, configuraram-se como elementos essenciais na busca pelo conhecimento, evidenciando que a aprendizagem se torna significativamente mais efetiva em contextos que estimulam a discussão e a reflexão sobre os temas abordados, favorecendo a construção coletiva do saber entre professores e estudantes. Além disso, foi possível observar que nos exercícios que tiveram uma participação do professor houve um maior sucesso em relação ao cumprimento das atividades, em termos de validação, o que evidencia de fato um aumento no engajamento de cada aluno assim como uma maior compreensão no assunto pelos discentes com a utilização desse método. O trabalho em duplas ou pequenos grupos, com *feedback* simultâneo, foi essencial para que os conceitos fossem assimilados por todos.

Esse método de apuração também mostrou como as ferramentas on-line podem ser um complemento ao recurso de aprendizagem, fazendo com que as dinâmicas sejam realizadas de forma autônoma e com avaliações instantâneas, ainda que seja sem o *feedback* do professor, tais atividades indicavam erros e acertos. Fazendo com que fosse possível cada aluno fazer uma autoavaliação de suas habilidades e conhecimento sobre o assunto em questão.

E conseqüentemente é observável o uso desse mecanismo no sistema de aprendizagem, que permite que cada aluno também possa demonstrar a sua capacidade de resolução de problemas de maneira autônoma. Além dos dados quantitativos, os relatos dos estudantes forneceram uma visão detalhada sobre o processo de aprendizagem.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A implementação da *Peer Instruction* articulada à ZDP, analisada por meio de um estudo de caso na disciplina de Software Educativo, demonstrou avanços significativos no engajamento e na aprendizagem dos estudantes do Bacharelado em Ciência da Computação da UESB. O método de ensino-aprendizagem foi continuamente aprimorado a partir da escuta ativa dos estudantes, cujos *feedbacks* fundamentaram ajustes essenciais na metodização.

As principais adaptações incluíram a ampliação do tempo para resolução das questões, a revisão dos enunciados para maior clareza e a padronização dos formulários, tanto em exercícios presenciais quanto on-line. Essas mudanças, detalhadas ao longo da análise dos resultados, mostraram-se decisivas para o aumento das taxas de acerto e para a satisfação dos discentes, especialmente em temas de maior complexidade.

A análise dos relatos dos estudantes evidenciou que o trabalho em duplas favoreceu a troca de ideias e a construção coletiva do conhecimento, enquanto as tarefas on-line exigiram estratégias adicionais para estimular a reflexão e a autoavaliação. A mediação do professor foi fundamental para esclarecer dúvidas e promover o debate, potencializando o uso da ZDP no ambiente acadêmico.

Apesar dos avanços observados, este estudo apresenta limitações que devem ser consideradas na interpretação dos resultados. Primeiramente, a pesquisa foi conduzida em uma única disciplina e instituição, o que reduz a generalização dos encontrados para outros argumentos.

O tamanho da amostra, limitado ao universo de uma turma, pode não refletir a diversidade de perfis e experiências presentes em outros cursos ou instituições. Além disso, parte dos dados foi obtida por meio de autoavaliação e *feedback* espontâneo dos discentes, o que pode introduzir vieses de percepção e de desejabilidade social.

O acompanhamento do impacto das sistemáticas foi realizado em um único semestre letivo, não permitindo avaliar efeitos de longo prazo ou mudanças sustentáveis no desempenho dos. Tais limitações sugerem cautela ao extrapolar os resultados e reforçam a necessidade de novas investigações em contextos variados e com amostras ampliadas.

Apesar das limitações inerentes ao contexto do estudo — como a aplicação em uma única disciplina e instituição —, os resultados reforçam a eficácia das metodologias ativas para promover aprendizagem colaborativa e desenvolvimento de competências técnicas e sociais. Recomenda-se, para pesquisas futuras, a ampliação da aplicação dessas estratégias em diferentes contextos e disciplinas, bem como o acompanhamento longitudinal dos impactos dessas práticas.

Como desdobramento deste estudo, sugere-se a ampliação da aplicação das metodologias Peer Instruction e ZDP para outras disciplinas e cursos, especialmente em áreas que tradicionalmente utilizam abordagens expositivas. A realização de pesquisas longitudinais permitirá avaliar o impacto dessas práticas ao longo de diferentes semestres, identificando possíveis efeitos sustentados na aprendizagem e no desenvolvimento de competências socioemocionais.

Recomenda-se, ainda, o aprofundamento da investigação sobre estratégias de avaliação colaborativa, uso de tecnologias digitais e adaptação das sistemáticas para contextos híbridos ou integralmente remotos. Investir na formação continuada de professores para atuação como mediadores e facilitadores do método de aprendizagem é fundamental para consolidar a cultura das metodologias ativas no ensino superior.

A integração entre pesquisa, inovação pedagógica e escuta ativa dos estudantes deve orientar futuras iniciativas, visando uma educação mais inclusiva, participativa e alinhada às demandas do século XXI. Em síntese, a experiência relatada neste trabalho evidencia que a escuta dos discentes, a flexibilidade metodológica e o uso consciente das ferramentas digitais são elementos centrais para o sucesso de abordagens inovadoras no ensino superior em Ciência da Computação.

## REFERÊNCIAS

- ARAUJO, Ives Solano; MAZUR, Eric. Instrução pelos colegas e ensino sob medida: uma proposta para o engajamento dos alunos no processo de ensino-aprendizagem de Física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, [S. l.], v. 30, n. 2, p. 362–384, 2013. DOI: 10.5007/2175-7941.2013v30n2p362. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2013v30n2p362>. Acesso em: 16 abr. 2023.
- BARROS, J. Acacio de; REMOLD, Julie; SILVA, Glauco S.F. da; TAGLIATI, J.R. Engajamento interativo no curso de Física I da UFJF. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, [S.L.], v. 26, n. 1, p. 63-69, 2004. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0102-47442004000100011>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbef/a/8Db363dNfHScMBnz37fzVwr/?lang=pt>. Acesso em: 19 abr. 2023.
- CAMILLO, Cíntia Moralles; GRAFFUNDER, Karine Gehrke. Contribuições do *Peer Instruction* para o ensino de Ciências. **Revista Pesquisa e Debate em Educação**, [S.L.], v. 12, n. 2, p. 1-20, 20 jul. 2022. Universidade Federal de Juiz de Fora. <http://dx.doi.org/10.34019/2237-9444.2022.v12.34042>. Acesso em: 0 abr. 2023.
- FREEMAN, Scott; EDDY, Sarah L.; MCDONOUGH, Miles; SMITH, Michelle K.; OKOROAFOR, Nnadozie; JORDT, Hannah; WENDEROTH, Mary Pat. Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. **Proceedings Of The National Academy Of Sciences**, [S.L.], v. 111, n. 23, p. 8410-8415, 12 Maio 2014. Proceedings of the National Academy of Sciences. <http://dx.doi.org/10.1073/pnas.1319030111>. Acesso em: 02 jun. 2023.
- LA TAILLE, Y. de; OLIVEIRA, M. K.; DANTAS, H. **Piaget, Vygotsky, Wallon: teorias psicogenéticas em discussão**. São Paulo: Summus, 1992.
- MAZUR, Eric; SOMERS, Mark D.. *Peer Instruction: a user's manual*. **American Journal Of Physics**, [S.L.], v. 67, n. 4, p. 359-360, 1 abr. 1999. American Association of Physics Teachers (AAPT). <http://dx.doi.org/10.1119/1.19265>. Acesso em: 13 abr. 2023.
- ROSENBERG, J. L., LORENZO, M., e MAZUR, E. *Peer Instruction: Making Science Engaging*. Handbook of college science teaching, Ed. Joel J. Mintzes and William H. Leonard, pp. 77-85 (NSTA Press, Arlington, VA), 2006.
- VYGOTSKI, Lev Semenovitch. A formação social da mente. **Psicologia**, [s. l.], v. 153, p. V631, 1989.