



Utilização da metodologia ativa *peer instruction* no ensino de programação

Use of the active methodology peer instruction in teaching programming

Roberto C. Medeiros Junior¹, Breno F. T. Azevedo¹

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense

DOI: [10.47734/iluminart.v25.01.p-09](https://doi.org/10.47734/iluminart.v25.01.p-09)

RESUMO

Existem dificuldades na compreensão e na aprendizagem de Programação, que ocorrem por fatores que vão desde as especificidades do tema até a desmotivação dos estudantes. Assim, é importante propor medidas alternativas às tradicionais, como a utilização de metodologias ativas. O estudo buscou aplicar a metodologia ativa *Peer Instruction (PI)* na disciplina de Lógica de Programação do curso Técnico de Automação Industrial, visando contribuir no desenvolvimento de habilidades relacionadas com a programação e na melhoria do processo de ensino e aprendizagem. Para isso, foi realizada uma pesquisa qualitativa, do tipo intervenção pedagógica. As etapas da pesquisa foram: pesquisa bibliográfica; desenvolvimento e aplicação da sequência didática (SD) incorporando a metodologia PI; coleta de dados por meio de questionários; análise e interpretação dos dados coletados e discussão dos resultados. Uma SD elaborada e experimentada foi o produto educacional desenvolvido. Essa sequência foi compartilhada a fim de ser reutilizada por outros professores no ensino de programação. Os resultados obtidos indicaram que a implementação e aplicação da SD contribuíram para os estudantes em relação às dificuldades no que tange ao aprendizado de lógica de programação de forma a motivar e melhorar o desempenho deles e o processo de ensino e aprendizagem.

Palavras-chave: ensino de programação; instrução por pares; metodologias ativas.

ABSTRACT

There are several difficulties in understanding and learning programming, which occurs due to factors ranging from the specificities of the subject to students' demotivation. Thus, it is important to propose alternative measures to the traditional ones, such as the use of active methodologies. The study aimed to apply the active methodology Peer Instruction in the Programming Logic discipline of Industrial Automation technical course, aiming at contributing to the development of skills related to programming and to the improvement of the teaching and learning process. Therefore, a research with a qualitative approach, of the pedagogical intervention type, was carried out. The research steps were: bibliographical research; development and application of the didactic sequence incorporating the Peer Instruction methodology; data collection through questionnaires; analysis and interpretation of collected data and discussion of results. An elaborated and experimented didactic sequence was the educational product developed. This sequence was shared in order to be reused by other teachers in the teaching of programming logic. The results obtained indicate that the implementation and application of the didactic sequence contributed to the students' difficulties in learning programming logic in order to motivate and improve their performance and the teaching and learning process.

Keywords: teaching programming; peer instruction; active methodologies.

1. Introdução

Ensinar e aprender são processos em constante evolução, que demandam dos envolvidos (docentes e discentes) novos modelos e formas de agir. Em paralelo a isso, o avanço tecnológico exerce influência em diversos âmbitos e diretamente na sociedade, de modo expressivo nas relações de trabalho e na educação, como salienta Moran (2018).

No trabalho, além da capacidade técnica, é importante desenvolver competências socioemocionais, a criatividade e o trabalho em equipe. A Educação Profissional e Tecnológica (EPT) possui um papel importante na formação desses profissionais, pois ela tem como objetivo uma aprendizagem contextualizada e incentiva a utilização dos recursos de inteligência associados ao desenvolvimento de habilidades para resolução de problemas e confecção de projetos (Barbosa & Moura, 2013).

Batista *et al.* (2015) no que se refere a educação, ressaltam a importância do professor em todo o processo de ensino, desde a definição, o planejamento até o direcionamento da utilização, de forma pedagógica, de tecnologias e outros tipos de abordagens, e para isso, os docentes precisam ter capacitação para exercerem novas funções nos diferentes campos em que atuam e assim auxiliar na melhoria do processo de ensino e aprendizagem.

No cenário de evolução tecnológica, a Programação está presente nas mais variadas áreas do conhecimento (Zanetti *et al.*, 2016) sendo assim considerada uma das bases da tecnologia, desempenhando papel importante em diversos contextos e ferramenta fundamental para os mais variados âmbitos profissionais. Visto a relevância de se aprender programação, o projeto pedagógico de vários dos cursos das áreas tecnológicas contém disciplinas relacionadas ao ensino de programação, que tem como um dos objetivos basilares, propiciar ao aluno o desenvolvimento de habilidades para resolução de problemas (Holanda *et al.*, 2018).

Contudo, o aprendizado dos conteúdos relacionados a este componente curricular, independentemente do nível de escolaridade que é ofertado, se apresenta como uma problemática no decorrer do processo de ensino e aprendizagem, preocupando tanto os alunos quanto os professores (Cardoso, 2021).

Oliveira *et al.* (2017), acrescentam e discorrem sobre a dificuldade dos alunos nesse processo de aprendizagem, visto que existem especificidades inerentes ao próprio tema, considerado de difícil compreensão, em função de fatores como, necessidade de raciocínio lógico, capacidade de abstração, entre outros. Como consequência, muitas vezes ocorre a evasão nos cursos e a reprovação dos alunos nessas disciplinas, como salienta Schorr & Bercht (2018).

Os docentes, por sua vez, frente às dificuldades de aprendizado dos discentes, também enfrentam desafios neste processo. Uma das estratégias encontradas para mitigar esses problemas é a utilização de metodologias ativas como alternativa ao ensino tradicional (no qual o aluno não é o protagonista do processo de ensino e aprendizagem, e o ensino é focalizado no modelo de aulas expositivas), que mesmo sendo muito utilizado tem sua eficiência questionada em algumas áreas do conhecimento, como afirmam, Berssnette & Francisco (2021).

A partir desse cenário, uma importante contribuição dos docentes para o ensino de programação é a implementação de novas estratégias, dada a importância do componente curricular supracitado para a formação do profissional.

Uma estratégia pedagógica conhecida e solidificada é a *Peer Instruction* (PI), traduzida como Instrução por Pares (Mazur, 1997), que de forma concisa, explicita que esta é uma metodologia que tem como objetivo, a partir da interação de grupos, tornar o

processo de ensino e aprendizagem mais interativos, e com isso desenvolver competências cooperativas por meio do trabalho em equipe visando auxiliar, principalmente, na prática docente. A atuação de forma colaborativa, presente na concepção da PI, faz remeter a Vygotsky (1998) que traz questões sobre o processo de interação entre o indivíduo e o meio social e a ideia de atuação de forma colaborativa.

Em consonância com a importância do ensino de programação, nas mais diversas áreas do conhecimento e nos diferentes níveis de ensino para a formação profissional, concomitante a necessidade de propor estratégias para melhorar o aprendizado dos estudantes, pretende-se, com este artigo, responder a seguinte questão: “Como a utilização da metodologia *Peer Instruction* pode contribuir para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem na disciplina de Lógica de Programação em cursos técnicos da área de tecnologia?”

2. Referencial Teórico

Nesta seção será apresentada a fundamentação teórica, de forma a expor materiais e informações importantes acerca dos pilares do artigo.

2.1. Educação Profissional e Tecnológica

A educação, em todo seu percurso, foi se moldando de acordo com os diversos movimentos sociais e políticos que a atravessaram, assim em vários períodos e contextos da história humana, a compreensão e a orientação das práticas educacionais foram se modificando (Moran, 2007). O autor completa, no que se refere a Educação, com o seguinte conceito “A educação é a soma de todos os processos de transmissão do conhecido, do culturalmente adquirido e de aprendizagem de novas ideias, procedimentos, soluções realizadas por pessoas, grupos, instituições, organizada ou espontaneamente, formal ou informalmente.” (Moran, 2007, p.16).

Perpassando por vários momentos históricos, a Educação Profissional Tecnológica para (Pacheco, 2015, p.15) “baseia-se na integração entre ciência, tecnologia e cultura como dimensões indissociáveis da vida humana e, ao mesmo tempo, no desenvolvimento da capacidade de investigação científica, essencial à construção da autonomia intelectual.”

Barbosa & Moura (2013) enfatizam que a EPT tem como uma das bases a formação de um profissional bem-preparado tecnicamente, ou seja, um indivíduo que possua competência para resolução de problemas e tenha condições de desenvolver projetos nos mais variados segmentos do mercado, contudo, concomitante a isso, é necessário que habilidades sociais, como por exemplo, conduta ética, criatividade, comunicação também sejam trabalhadas e tenham um papel importante nessa formação.

Um dos destaques de instituição especializada na Educação Profissional e Tecnológica são os Institutos Federais (IFs), que são instituições de educação superior, básica e profissional, pluricurriculares e multicampi, e que fazem parte da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica junto com os Centros Federais de Educação Tecnológica, Escolas Técnicas Vinculadas às Universidades Federais, Universidade Tecnológica Federal do Paraná e Colégio Pedro II, instituído pela Lei 11.892 de 29 de dezembro de 2008 (Brasil, 2008).

É importante ressaltar que a expansão dos IFs possibilitou a ampliação e a democratização da educação, tendo como uma das bases a interiorização e diversificação da educação profissional e tecnológica, trazendo consigo desenvolvimento local, aumento de escolaridade e a formação de professores nas mais variadas cidades e capitais, e inclusive em municípios mais distantes de grandes centros, em consonância com sua finalidade.

Dessa maneira, os Institutos Federais têm a responsabilidade de serem propositivos frente às novas formas de ensinar e novas metodologias, com o intuito de, principalmente, inovar e apresentar alternativas para o ensino técnico, o que vem ao encontro da proposta do presente trabalho.

2.2. Metodologias ativas de ensino e aprendizagem

A tecnologia se faz presente no cotidiano de grande parte da sociedade. Soluções digitais com o objetivo de facilitar as atividades, sejam simples e rotineiras, até as mais complexas são desenvolvidas constantemente, assim, a tecnologia desempenha um papel fundamental nos mais diversos âmbitos, inclusive o educacional (Vidal & Miguel, 2020).

É neste cenário que grande parte dos alunos estão inseridos e no qual a educação vem sofrendo transformações ao longo dos anos. A sociedade se transforma e concomitante a isso, a forma de ensinar e aprender também se modifica, assim novas alternativas de ensino e aprendizagem que dialogam mais com essa nova realidade surgem, com o objetivo de romper de certa forma com os modelos tradicionais (Paiva *et al.*, 2016).

O ritmo em que a sociedade evolui é diferente do que a escola evolui, e isso faz com que os estudantes, atravessados por estímulos, novidades em todo seu contexto, achem a escola um local cansativo e de monotonia. Esse fato somado a um modelo de ensino, essencialmente tradicional, mitiga ainda mais o envolvimento dos alunos e tem impacto no processo de ensino e aprendizagem (Duarte, 2018).

Freire (1987) já explicitava em seu trabalho a importância do diálogo e da interação dos alunos e professores no processo de aprendizagem, além da criação de condições que colaborassem para a construção desse conhecimento, sendo um subsídio para a ideia dessa construção em conjunto presente na definição de Metodologias Ativas de Ensino e Aprendizagem.

Por fim, é importante estabelecer que para atingir os objetivos de uma aprendizagem de sucesso, independentemente do tipo de metodologia utilizada, de acordo com Moran (2018) é necessário pensar em todo o processo e nas suas especificidades, a partir de um diagnóstico da realidade de cada instituição de ensino, e a partir disso, pensar e propor alternativas para um currículo mais adaptado, por meio de um olhar amplo às necessidades do grupo, mas também das particularidades dos alunos.

2.3. Peer Instruction (PI)

O *Peer Instruction*, desenvolvido na década de 90 por Eric Mazur para aulas de Física, é uma metodologia que tem como objetivo, a partir da interação de grupos, tornar o processo de ensino e aprendizagem mais interativos, e com isso desenvolver competências cooperativas por meio do trabalho em equipe visando auxiliar, principalmente, na prática docente (Mazur, 1997).

Mazur (2015) propõe a utilização da metodologia da seguinte forma: inicialmente ocorre a apresentação do conteúdo de forma dialogada pelo professor, de forma a retomar os pontos principais dos materiais já disponibilizados por ele. Posteriormente, há a exposição de uma questão que será resolvida pelos alunos de forma individual, com objetivo de verificar a compreensão dos estudantes acerca dos conceitos apresentados. Araujo & Mazur (2013), explicam a seguir o processo de forma mais detalhada, sabe-se que após a verificação das respostas, o professor segue o seguinte fluxo, de acordo com a porcentagem de acerto/erro da turma:

1. Verificação da Solução com acertos maiores que 70%: Explicação da questão proposta e reinício do processo a partir da exposição dialogada e apresentação de uma nova questão sobre o mesmo tópico ou tópico diferente.

2. Verificação da Solução com acertos maiores que 30% e menores que 70%: Agrupar os alunos em grupos menores, sugere-se de 2 a 5 pessoas, que de preferência

tenham apresentado soluções diferentes para o problema proposto, instruindo os estudantes a argumentar e convencer os outros da solução correta, a partir das justificativas pensadas de forma individual. Após um tempo, o professor verifica as soluções apresentadas pelos grupos e dependendo do resultado, apresenta novas questões sobre o mesmo tópico, ou inicia a explicação de um novo tópico.

3. Verificação da Solução com acertos menores que 30%: Retomar o conteúdo e conceitos explicados, por meio de uma nova exposição dialogada, tentando sanar outras dúvidas, apresentando outra questão e recomeçando o processo.

A Fig. (1) apresenta um fluxograma que demonstra de forma sintetizada, os procedimentos referentes à aplicação da *Peer Instruction*, descritos anteriormente:

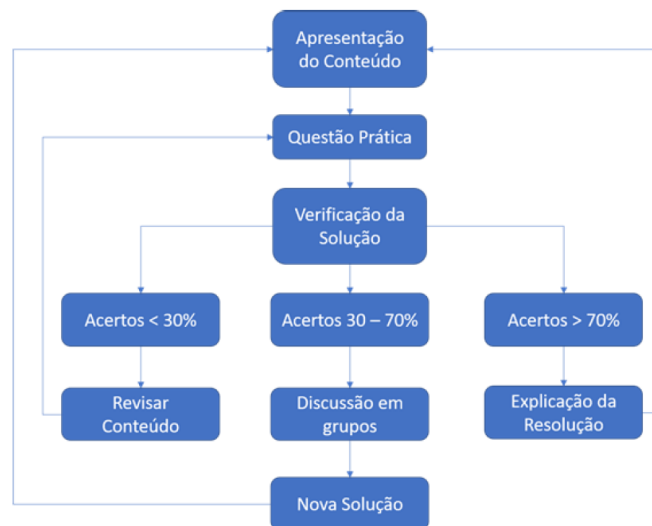


Figura 1: Esboço da proposta da Peer Instruction. Fonte: adaptado de Lasry *et al.*, (2008, p. 1067)

Araujo & Mazur (2013, p. 370) apontam que o *Peer Instruction* “é um método em evolução e conta com uma comunidade ativa de professores ao redor do mundo”. Em consonância, Bispo Jr. & Lopes (2021) destacam que há variações na utilização do *Peer Instruction*, que surgem de acordo com as especificidades do público-alvo e do contexto da aplicação, assim, pode-se omitir as questões em algumas etapas, ou até mesmo realizar as discussões entre os pares, independentes da porcentagem de acertos.

2.4. Ensino de lógica de programação na Educação Profissional e Tecnológica (EPT)

O componente curricular de lógica de programação é um elemento base para os cursos na área de tecnologia de vários níveis (técnico e superior), geralmente ministrado no primeiro período/ano. Um dos principais objetivos da disciplina é desenvolver no estudante a capacidade de resolver problemas do cotidiano utilizando instruções estruturadas logicamente (algoritmos) e executadas no computador por meio de linguagem de programação (Castro & Cruz, 2022).

No ensino de lógica de programação, o pensamento computacional é uma abordagem importante e deve ser trabalhada com os estudantes de maneira efetiva. Para Wing (2006), a partir de ideias e conceitos da ciência da computação é possível projetar e pensar soluções para os mais variados problemas, sendo o pensamento computacional, uma habilidade que pode e deve ser desenvolvida por qualquer pessoa, como por exemplo, estudantes das áreas de tecnologia, e não apenas pelos cientistas da computação.

No processo de aprendizado de programação, após a sistematização do pensamento computacional e da construção dos algoritmos, é fundamental que o computador entenda de alguma forma o que precisa ser feito. Para isso acontecer utiliza-se uma linguagem de programação, para (Gotardo, 2015, p.17) entendida como “um método padronizado que usamos para expressar as instruções de um programa a um

computador programável. Ela segue um conjunto de regras sintáticas e semânticas para definir um programa de computador.”

A partir disso, nota-se que tanto o ensino, quanto o aprendizado de lógica de programação apresentam desafios, por se tratar de um processo que possui várias etapas que dependem uma da outra e que precisam ser aprendidas e ensinadas de forma gradual. A dificuldade do aprendizado e conseqüentemente no ensino de programação nos diferentes níveis de ensino, são apresentadas também nos trabalhos de (Giraffa & Müller, 2017; Schorr & Bercht, 2018) que evidenciam como possíveis problemas no processo de ensino e aprendizagem de disciplinas relacionadas a programação, a dificuldade de: interpretar o problema a ser solucionado, assimilar as abstrações de fundamentos de programação, raciocínio lógico, a natureza complexa da disciplina, entre outros, tais fatores apresentados resultam em altas taxas de reprovação, desmotivação, desistência e evasão nos cursos com disciplinas relacionadas a programação.

No contexto da Educação Profissional e Tecnológica, os trabalhos de (Silva *et al.*, 2020) e (Xavier, 2022) demonstram a importância do ensino de programação para os estudantes de variados níveis de ensino. O primeiro apresenta resultados que mostraram a importância da disciplina e que houve uma melhora no processo de ensino e aprendizagem, os autores explicitam que os além de positivos, o desenvolvimento e engajamento dos alunos, superaram as expectativas, e no segundo é relatado que os resultados foram satisfatórios em atendimento à proposta inicial de investigação, e que foi possível, a partir de uma análise quantitativa potencializar o ensino de lógica de programação por meio de uma boa aceitação dos estudantes.

Por fim, ao analisar esses trabalhos, encontra-se como ponto de convergência entre eles a proposta de alternativas ao ensino tradicional a partir da utilização de metodologias ativas e/ou outros recursos, visto a importância do componente curricular e com o objetivo de diminuir os problemas encontrados no processo de ensino e aprendizagem das disciplinas relacionadas a programação.

3. Método da pesquisa

A caracterização da pesquisa quanto a sua finalidade é considerada como uma pesquisa aplicada, pois está relacionada à resolução de problemas específicos, com o objetivo de obter soluções práticas (Gil, 2017). No que tange a natureza dos dados, trata-se de uma pesquisa qualitativa, esse tipo de pesquisa (qualitativa) explora as características dos indivíduos que não são possíveis de serem mensuradas numericamente (Moreira & Caleffe, 2008). Por fim, o método empregado no presente trabalho será a intervenção pedagógica, que “envolve planejamento e implementação de uma interferência e a avaliação de seus efeitos”, como descrito por Damiani *et al.* (2013, p.62).

Visto que a presente pesquisa foi realizada com seres humanos, foi necessária a aprovação do projeto no Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) antes de iniciar qualquer tipo de aplicação, após a aprovação pelo CEP, a pesquisa seguiu da seguinte maneira:

O público-alvo foram alunos do curso Técnico Subsequente em Automação Industrial. Essa escolha foi motivada, principalmente, pelo fato de se tratar de uma turma em seu primeiro contato com os conteúdos de Lógica de Programação, aspecto preponderante para a pesquisa, além da compatibilidade de horário entre a turma e o pesquisador.

A pesquisa foi aplicada durante às aulas da disciplina de Lógica de Programação. A população convidada a participar da pesquisa foi composta por 26 alunos, dos quais 23 eram do sexo masculino, e apenas 3 do sexo feminino e 1 docente. Todos os participantes eram maiores de 18 anos.

Levando em consideração os participantes da pesquisa (discentes e docente) e as informações acerca das vantagens relacionadas ao questionário, como praticidade, agilidade e custo, foi elencada a utilização do questionário como instrumento inicial e final para coleta dos dados, a fim de descobrir e sistematizar as informações referentes aos estudantes, ao professor e a percepção deles em relação a intervenção pedagógica.

A estratégia de pesquisa foi organizada em duas etapas macros: pesquisa bibliográfica e intervenção pedagógica. Na primeira etapa, de modo a fundamentar a investigação científica e obter um aporte teórico, foi realizada uma pesquisa bibliográfica nas bases científicas. A segunda parte da pesquisa foi estruturada na realização das três etapas da intervenção pedagógica (planejamento, implementação e análise).

- Planejamento: nesta etapa foi realizada uma pesquisa relacionando a disciplina Lógica de Programação com outras disciplinas do curso; a delimitação dos conteúdos que seriam abordados na sequência didática; seleção e/ou produção e organização dos materiais que foram utilizados; criação e estruturação dos instrumentos de coleta de dados; elaboração da sequência didática.

- Implementação: Aplicação da sequência didática na disciplina Lógica de Programação, utilizando a metodologia *Peer Instruction*; utilização dos instrumentos de coleta de dados.

- Análise: Análise, sistematização e interpretação dos dados coletados.

Na última etapa foi realizada a análise e a interpretação dos dados coletados dos questionários aplicados ao docente e discentes e da aplicação da sequência didática. A análise do presente artigo foi realizada de modo que os dados serão verificados com imparcialidade e com menos subjetividade possível, para que os resultados sejam apresentados de maneira confiável.

Zabala (1998, p.18) descreve a sequência didática (SD) como “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos”.

Neste artigo, uma sequência didática elaborada e experimentada foi o produto educacional analisado, utilizando como base a metodologia *Peer Instruction*, com o objetivo da sua sistematização e do seu compartilhamento a fim de ser reutilizado por outros professores no ensino de lógica de programação.

O produto educacional foi disponibilizado na plataforma EduCapes (<http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/743313>). Nele, estão presentes, de forma resumida a fundamentação teórica, as ferramentas de apoio utilizadas, a descrição dos encontros realizados, bem como as questões objetivas e práticas utilizadas na aplicação.

De maneira sistematizada, a sequência didática foi dividida em três partes macros: apresentação do projeto de pesquisa, da sequência didática e momento de integração dos alunos (1 encontro); aplicação da metodologia *Peer Instruction* na sequência didática (5 encontros); encerramento e momento de avaliação dos discentes e da docente da disciplina acerca da realização da Intervenção Pedagógica (1 encontro).

Para alcançar os objetivos pretendidos no presente trabalho e conseqüentemente de maneira a auxiliar na aplicação da sequência didática, foram utilizadas algumas ferramentas de apoio durante a aplicação. As ferramentas selecionadas foram Kahoot!, Mentimeter e MOODLE.

4. Resultados e discussões

Neste capítulo serão apresentados, analisados e discutidos os resultados da pesquisa obtidos por meio dos instrumentos de coleta de dados.

4.1. Questionários iniciais

O questionário inicial aplicado à docente teve como objetivo identificar a experiência da professora da disciplina com a utilização de metodologias ativas, e a respeito das especificidades apresentadas pelos alunos em relação à disciplina. O questionário foi estruturado, com as primeiras perguntas relacionadas ao perfil do docente e, posteriormente, três perguntas abertas sobre as experiências com Metodologias Ativas.

O questionário inicial aplicado aos estudantes teve como objetivo traçar um perfil dos alunos e entender as experiências, expectativas e motivações acerca da disciplina de Lógica de Programação. O questionário foi estruturado, com nove perguntas iniciais fechadas relacionadas ao perfil do estudante (nome, idade, gênero, tipo de instituição que cursaram a maior parte do ensino fundamental e médio (pública ou privada) e se tinham a disposição smartphone ou tablet e/ou computador ou notebook com internet) e, posteriormente, duas perguntas abertas sobre o interesse na área de programação e no desenvolvimento de atividades de forma colaborativa, compondo as duas primeiras perguntas apresentadas no Quadro 1. Em relação às experiências anteriores, uma pergunta foi aberta, sendo a terceira pergunta do Quadro 1, e duas fechadas, sendo a primeira relacionada ao acesso conteúdos (livros, tutoriais, apostilas, vídeos, etc), para ser respondida com sim ou não, e a segunda sobre o grau de dificuldade no processo de aprendizagem, para ser respondida de acordo com a escala Likert. E por fim, em relação e a expectativa e motivação para a disciplina, foram feitas uma pergunta aberta, sendo a última pergunta do Quadro 1 e uma fechada sobre o interesse em participar de aulas onde houvesse aplicação de uma metodologia de ensino que usasse um ambiente colaborativo em que são estimuladas a discussão e a troca entre os grupos para resolução de um problema real, totalizando dezesseis perguntas.

As respostas da professora da disciplina no questionário em relação às dificuldades encontradas *in loco* no ensino de programação estavam convergentes com os autores já mencionados no presente trabalho, como (Giraffa & Müller, 2017; Schorr & Bercht, 2018), que também citam dificuldade na interpretação das questões, em raciocínio lógico, como pontos que dificultam a aprendizagem de lógica de programação.

Nas primeiras respostas dos estudantes no questionário disponibilizado para eles, foi possível observar que a maioria deles (54%) tem idade superior a 35 anos, são estudantes provenientes de escolas públicas e trabalhadores, o que estabelece o perfil dos participantes da pesquisa (estudantes).

Para analisar as respostas abertas do questionário inicial dos estudantes, utilizou-se o método de (Bardin, 2016) que tem como objetivo separar o texto em categorias que são agrupadas, contemplando a fase de pré-análise, a de exploração do material e por fim, a do tratamento e interpretação dos resultados. Vale ressaltar que o método não foi utilizado para análise do questionário aplicado à docente, pois se tratava de apenas uma participante, dessa forma, não há como analisar a recorrência das respostas para categorização delas.

Sendo assim, após a leitura das respostas desses questionários, a exploração desse material foi realizada por meio da codificação. A primeira etapa de codificação foi elencar todos os elementos que estavam presentes nas respostas abertas do questionário inicial dos estudantes e selecionar aquelas mais recorrentes, dividindo-os por cada pergunta, esta foi a categorização inicial. Em seguida, com base nas categorias iniciais, o estudo foi classificado em duas categorias macros. São elas: 1) Repercussões positivas e 2) Repercussões negativas. Essas categorias foram criadas a partir da análise das respostas dos questionários, e são apresentadas no Quadro 1. A forma de categorização foi baseada no trabalho de (Alves *et al.*, 2017).

Quadro 1: Categorias da análise dos resultados (Questionário Inicial - Estudantes).

Pergunta	Categoria Inicial	Categoria Final
De maneira geral, você se interessa em estudar e aprender assuntos relacionados à raciocínio lógico, resolução de problemas e afins? Justifique.	1.Resolução de problemas do cotidiano; 2.Ampliação do conhecimento; 3.Aprimoramento da criatividade;	Repercussões Positivas
	4.Sem interesse.	Repercussões Negativas
Você considera que o desenvolvimento das atividades de forma colaborativa com outros colegas e não de forma individual, auxilia no aprendizado? Justifique.	1.Linguagem dos pares mais compreensível; 2.Diferenças de pensamentos; 3.Troca de informações;	Repercussões Positivas
	4.Participação não efetiva de todos do grupo; 5.Desenvolvimentos em níveis diferentes.	Repercussões Negativas
Você já teve acesso a algum conteúdo (livros, tutoriais, apostilas, vídeos etc.) sobre Lógica de Programação e/ou Pensamento Computacional antes desta disciplina? No caso de afirmativo, você considera que essa experiência pode te ajudar nessa disciplina? Justifique.	1. Auxílio na aprendizagem;	Repercussões Positivas
	2. Dificuldade nas experiências anteriores.	Repercussões Negativas
Você considera que o uso de tecnologias digitais associado a realização de um projeto de uma demanda real, facilitaria o seu aprendizado na disciplina de Lógica de Programação? Por qual motivo?	1.Mercado de trabalho; 2.Vida pessoal; 3.Necessidade de programação em várias áreas.	Repercussões Positivas
	-	Repercussões Negativas

Fonte: autoria própria.

Os resultados apresentados mostram as repercussões que mais se destacaram no estudo, porém é importante destacar que essas repercussões não são unânimes, e sim uma

tendência dos questionários analisados. Importante ressaltar que as repercussões foram obtidas a partir de uma análise qualitativa, baseada na observação da recorrência e da relevância das respostas dos questionários, caracterizando, assim, uma tendência no conjunto de dados analisados.

Assim, pode-se inferir que mesmo o perfil dos estudantes sendo majoritariamente de trabalhadores, nas respostas dos questionários, eles mostraram um interesse no aprendizado de Lógica de Programação, sendo possível observar que para eles, este é um caminho que abre possibilidades no mercado de trabalho e na vida pessoal, tratando-se assim de repercussões positivas do estudo. Dessa forma, mesmo eles entendendo que possuem limitações em relação a disciplina, pouca experiência anterior com esses temas, grande parte tem expectativas e motivações associadas ao aumento de possibilidades profissionais após a formação como Técnico de Automação Industrial.

Ademais, de acordo com as respostas no questionário, o trabalho colaborativo mostrou-se uma alternativa interessante para os estudantes, entendendo que esse processo pode dar auxílio a eles no processo de ensino e aprendizagem, pois como muitos citaram em suas respostas: “Dividir pra conquistar...; Duas cabeças pensam melhor que uma...; A união faz a força...”.

As repercussões positivas evidenciam que para os estudantes, as diferenças de pensamento e a troca de informações tendem a contribuir para melhores soluções e que, muitas das vezes, a linguagem do colega de sala é mais acessível e compreensível e auxilia no aprendizado. As repercussões negativas foram em relação, principalmente, ao trabalho colaborativo, no qual alguns destacaram preocupações acerca da não participação efetiva de todos os integrantes dos grupos, fazendo com que alguns fiquem sobrecarregados, além da diferença de desenvolvimento dos mesmos durante as atividades.

Dentro desse contexto e levando em consideração tanto as repercussões positivas, quanto negativas, a metodologia proposta na sequência didática vem de encontro com os anseios observados nos estudantes, possibilitando a experiência deles com aulas mais dinâmicas, interessantes e participativas; ambiente de aprendizagem mais confortável, no qual eles trabalhem de forma colaborativa entre os pares. Esses fatores podem potencializar e auxiliar no processo de ensino e aprendizagem na disciplina de Lógica de Programação.

4.2. Aplicação da metodologia

Araujo & Mazur (2013), quando se referem a metodologia *Peer Instruction*, destacam a importância de verificar o entendimento dos alunos a respeito dos conteúdos apresentados. Na metodologia proposta por (Mazur, 1997), o autor destaca que após a verificação das respostas das questões, se os acertos foram maiores que 70%, a questão é explicada e o processo reiniciado; se estiverem entre 30% e 70%, é necessário uma intervenção e uma rediscussão daquela questão, e sendo menor que 30%, a intervenção deverá ocorrer com o conteúdo sendo explicado novamente e a questão reaplicada.

Dentro dessa perspectiva e pelas especificidades observadas na aplicação do presente trabalho, optou-se por pensar nessa porcentagem de maneira que nenhum grupo ficasse para trás, ou seja, para prosseguir para a próxima questão, não era considerado a média de acerto dos grupos, e sim o fato de todos os grupos terem atingido mais de 70% de acerto. Desta forma, se a média de todos os grupos em relação a uma questão fosse maior que 70%, porém um grupo não conseguisse atingir essa porcentagem, a intervenção era realizada para esse grupo, até que ele estivesse apto a seguir para a próxima questão com os outros grupos. Essa abordagem, mostrou-se positiva, pois além de garantir que todos os estudantes estivessem no mesmo patamar para dar prosseguimento a próxima

etapa, em algumas situações, outros colegas de outros grupos, ajudavam na rediscussão de uma questão, gerando uma visão mais ampla das questões para toda a turma.

Os exercícios para todos os encontros foram pensados em duas vertentes, a primeira com atividades objetivas, isto é, perguntas com alternativas de respostas previamente definidas e a segunda com atividade prática, fazendo com que eles trabalhassem de forma colaborativa na resolução deles. A primeira tendo como objetivo, a consolidação do conhecimento e da explicação e a segunda, a contextualização e a aplicação daquele conteúdo em situações reais e relacionadas à Automação Industrial. A partir dessa perspectiva, a primeira observação a ser feita é em relação à quantidade de intervenções necessárias nas questões práticas, que se mostram superiores quando comparadas às questões objetivas, não só pelo número de intervenções, mas também no que tange a abrangência, pois a grande maioria dos grupos precisou de intervenção nas questões práticas. Essa recorrência é importante e interessante de se observar, visto que na resolução de um problema de lógica de programação prático, várias soluções são possíveis e a discussão entre os pares auxilia de maneira positiva, tanto no entendimento do problema, quanto na resolução dele.

Outro ponto que se destacou, foi em relação a uma questão objetiva do quinto e do sexto encontro. Essas questões seguiam um padrão baseado na análise de afirmativas, nas quais os alunos precisavam avaliar cada proposição como verdadeira ou falsa, e a partir disso, assinalar a alternativa correspondente. Foi possível observar que todos os grupos precisaram de intervenção em relação a essas questões, tanto no quinto, quanto no sexto encontro. A Fig. (2) apresenta o enunciado da questão do sexto encontro:

1) Sobre as estruturas na programação, analise as afirmativas a seguir.

- I) O Para...Faça, uma das estruturas de repetição, é utilizado quando o número de iterações não é conhecido antecipadamente.
- II) Apenas as estruturas de repetição do tipo Para...Faça e Repita...Até possuem controle do laço por meio de variáveis lógicas.
- III) Em uma estrutura de repetição do tipo Para...Faça, o controle do laço é feito pelo uso de uma variável lógica, que é iniciada como VERDADEIRA, encerrando o laço ao ter seu valor modificado para FALSO.

A esse respeito, analise as afirmativas a seguir, assinale:

- a) se apenas a alternativa I e III estiverem corretas.
- b) se apenas a alternativa II estiver correta.
- c) se apenas a alternativa III estiver correta.
- d) se todas as alternativas estiverem corretas.
- e) se nenhuma alternativa estiver correta.

Figura 2: Questão do exercício aplicado no sexto encontro. Fonte: autores (2025).

Infere-se que isso foi decorrente da variedade de interpretações e discussões que uma mesma questão exigia, o que ocasionou discussão entre os pares e, inicialmente, uma divergência na resposta da questão, que depois da intervenção e de ser rediscutida, todos os grupos chegaram à resposta adequada. Por fim, nos últimos encontros houve um maior número de intervenções também nas questões objetivas, de maneira geral, a causa pode estar relacionada com a complexidade do conteúdo, que foi progredindo ao passar dos encontros.

A partir dos dados e da observação, é possível concluir que a aplicação da metodologia *Peer Instruction* pode contribuir para o aprendizado dos conteúdos relacionados a Lógica de Programação, a partir de uma proposição de um formato de aula que se difere do tradicional, possibilitando e favorecendo uma interação entre os alunos, não tendo o professor como o centro do processo. Dessa maneira, foi possível observar

um ambiente que propiciou motivação e discussão entre os pares, melhorando não só o aprendizado acerca de programação, mas também a relação entre eles.

Importante destacar que outros fatores podem ter influenciado o desempenho dos grupos, tais como a dinâmica coletiva, a influência entre os pares e a motivação gerada pelo alcance dos objetivos. Dessa maneira, não é possível atribuir os resultados exclusivamente à metodologia aplicada.

4.3. Questionários finais

O questionário final aplicado à docente teve como objetivo analisar a percepção em relação às aulas de programação, a metodologia utilizada, as atividades propostas e sobre a aplicação da sequência didática. O questionário foi estruturado, com cinco perguntas abertas relacionadas aos temas supracitados, apresentadas no Quadro 2.

O questionário final aplicado aos estudantes teve como objetivo analisar a percepção em relação à metodologia utilizada nas aulas de Lógica de Programação, as atividades propostas e a aplicação da sequência didática. O questionário foi estruturado com nove perguntas iniciais fechadas relacionadas à percepção dos estudantes em relação à sequência didática aplicada e aos recursos utilizados, posteriormente, quatro perguntas abertas sobre o formato da aula e a avaliação da experimentação realizada.

Pode-se inferir que, em relação ao questionário respondido pela docente da disciplina, ela, inicialmente destacou a importância dos recursos utilizados na sequência didática, citando o Mentimeter e o Kahoot!, elencando que as atividades realizadas utilizando essas ferramentas foram importantes para o momento de integração entre a turma e possibilitou um maior aproveitamento na aplicação da Metodologia *Peer Instruction*.

Bezerra & Lima (2020) apontam que o Kahoot! utilizado como uma ferramenta pedagógica faz com que os estudantes aprendam de forma mais atrativa e interativa, e essas características têm como consequência uma participação mais ativa deles durante as atividades propostas, dessa forma a utilização dessa ferramenta contribui significativamente para o processo de ensino e aprendizagem. Em relação a utilização da ferramenta Mentimeter, Morais & Reis (2022) destacam que ela consegue proporcionar uma diversificação nas linguagens utilizadas durante o processo de ensino e aprendizagem, tornando as aulas mais dinâmicas por meio da interação em tempo real entre os próprios alunos e o professor.

Na sequência didática foram utilizadas as ferramentas citadas, pois se fez necessário pensar em estratégias com o objetivo de estimular a participação dos estudantes, e isso é fundamental quando pretende-se buscar alternativas ao modelo tradicional de ensino, deste modo, ferramentas de ensino interativas tornam-se recursos importantes que contribuem para o processo de aprendizagem.

Os pontos positivos que a docente destacou com a aplicação da sequência didática, foram a melhora na comunicação entre os estudantes e a dinâmica das aulas, apontando que ambos foram muito benéficos para o público-alvo, que eram de trabalhadores e pessoas adultas, pois o conteúdo dado de forma mais direta e as dúvidas tiradas de forma mais ágil, além das atividades relacionadas com situações reais no âmbito do trabalho, ajudaram na atenção e na absorção dos conteúdos pelos alunos.

Com isso é possível notar que os aspectos positivos em relação a sequência didática apresentados pela docente são estratégias importantes para mitigar as dificuldades de aprendizagem dos alunos, inclusive, dos participantes da pesquisa do presente estudo, que são em sua maioria estudantes trabalhadores. Por outro lado, a docente elencou alguns pontos de fragilidade que foram observados por ela, tais como: o

tempo necessário para a realização das atividades e a formação/participação de alguns grupos.

O primeiro ponto, que se refere ao tempo para a realização das atividades propostas está relacionado, inicialmente, às especificidades de uma parte da turma, pois como as aulas ocorriam nos três últimos tempos, alguns alunos tinham horários de transporte incompatíveis com o término do horário da aula, precisando sair mais cedo, o que ocasionava o desfalque de alguns grupos e conseqüentemente essa limitação do tempo para a conclusão das atividades.

Outro ponto que foi observado, refere-se a própria metodologia, pois Mazur (1997) propõe que ela seja realizada apenas com questões objetivas, porém, analisando o curso, o caráter prático da disciplina e as necessidades da turma, optou-se por inserir questões práticas (que envolvem o desenvolvimento de códigos em uma linguagem de programação) e mesclá-las com as objetivas. Mesmo havendo a fragilidade relacionada ao tempo, pôde-se observar que nas questões práticas, os alunos tiveram maior empenho e trabalharam mais de forma colaborativa, o que foi um ponto positivo na aplicação da sequência didática, dessa forma, uma alternativa para uma otimização no tempo de disciplinas que possuem esse caráter prático, seria a diminuição das questões objetivas.

Em relação ao segundo ponto, sabe-se que as atividades em grupos, como relatado pela própria docente, independente da finalidade estão suscetíveis a problemas relacionados com participantes que não auxiliam, divergências entre os próprios estudantes, entre outros, o que tentou ser mitigado com diálogo e conscientização, apresentando a importância da colaboração de todos e do trabalho em equipe, principalmente, visando o mundo do trabalho.

Por fim, a docente relatou que a sequência didática se mostrou adaptável e de fácil inserção ao planejamento, pontuando que pode ser utilizada em uma disciplina completa ou apenas em uma parte dela, e isso faz com que a sua utilização seja facilitada. Além disso, elogiou a experimentação realizada e apontou que na sua observação em relação à turma e ao aprendizado na disciplina de Lógica de Programação, conseguiu visualizar êxito, tanto na melhor compreensão do conteúdo pelos estudantes, como também na melhor integração da turma como um todo, corroborando a importância da colaboração entre os estudantes, onde foi possível observar não só o ganho no aprendizado do conteúdo, mas também nas relações sociais entre eles.

A partir da análise das respostas fechadas do questionário dos estudantes, observou-se que na percepção dos alunos em relação a Metodologia Ativa *Peer Instruction*, a maioria deles concordaram que a discussão das resoluções e do conteúdo com os colegas ajudaram a compreender melhor o conteúdo e conseqüentemente ajudaram no aprendizado, além disso, a dinâmica das atividades propostas possibilitou a eles uma maior participação nas aulas.

No que tange a agilidade no retorno das questões, que é uma das características da metodologia proposta, os alunos concordaram que isso contribuiu para observar de forma mais pontual as dificuldades encontradas na disciplina, sanando logo as dúvidas.

Quando questionados se a metodologia utilizada os motivou a estudarem mais sobre assuntos relacionados à programação, a resposta da maioria (72%) foi de concordância, porém uma parcela discordou (9%) e outra se manteve neutra na resposta (19%). Isso pode inferir que mesmo a metodologia auxiliando na aprendizagem, para alguns ela não foi uma motivadora para os estudos. Contudo, todos os alunos responderam de forma positiva que gostariam que outros professores utilizassem essa abordagem em suas disciplinas.

Na percepção dos alunos com relação aos recursos utilizados na sequência didática, pode-se observar que eles demonstraram grande interesse nas atividades que

utilizavam esses recursos. Na atividade da nuvem de palavras, apresentada na Fig. (3), a grande maioria concordou que foi interessante e despertou curiosidade sobre a disciplina, ficando entre o Concordo Totalmente e o Concordo da escala. Já, quando perguntado sobre o Kahoot!, mais de 90% dos estudantes concordaram totalmente que esta ferramenta contribuiu para interação entre eles e trouxe motivação para o aprendizado do conteúdo.

Em relação ao MOODLE, quando questionados sobre a facilidade no acesso e a utilização do ambiente virtual, a parcela de resposta “Neutro” foi considerável, chegando a quase 30%, isso pode ser explicado, pois muitos alunos não acessaram o ambiente virtual para ter acesso aos materiais disponibilizados, ficando limitados apenas ao material que era enviado previamente no grupo de WhatsApp da turma.

Esse comportamento também na pergunta sobre a contribuição dos materiais disponibilizados no MOODLE para o aprendizado, dessa forma, pode-se inferir que, no presente estudo, a utilização do ambiente virtual apresentou como um ponto de fragilidade o desinteresse dos alunos a acessarem a plataforma e os materiais disponibilizados na mesma. Tal aspecto pode estar relacionado ao fato de serem trabalhadores e terem pouco tempo disponível para acesso a plataforma. Ressalta-se, que essa interpretação é uma hipótese, a qual demandaria uma investigação mais profunda para sua validação.



Figura 3: Atividade Nuvem de Palavras. Fonte: autores (2025).

Para analisar as respostas abertas do questionário final dos estudantes, utilizou-se o método de Bardin (2016) seguindo os mesmos procedimentos e etapas da análise do questionário inicial dos estudantes.

O método não foi utilizado para analisar as perguntas abertas da docente, pelo mesmo motivo citado anteriormente, pois não há como analisar a recorrência das respostas, visto que se trata de apenas uma participante. As categorias foram criadas a partir da análise das respostas dos questionários, e são apresentadas no Quadro 2.

Quadro 2: Categorias da análise dos resultados (Questionário Final - Estudantes).

Pergunta	Categoria Inicial	Categoria Final
O que você mais gostou no formato de aula utilizado na metodologia proposta?	1.Dinâmica da disciplina; 2.Interação na sala de aula entre os alunos; 3.Agilidade no retorno das dúvidas e soluções.	Repercussões Positivas
	-	Repercussões Negativas
O que você menos gostou no formato de aula utilizado na metodologia proposta?	1.Gostou de todo o formato.	Repercussões Positivas
	2.Tempo para realização das tarefas; 3.Formação dos grupos.	Repercussões Negativas
Se fosse possível, o que você mudaria nesse formato de aula?	1.Sem mudança.	Repercussões Positivas
	2.Maior tempo de aula; 3.Divisão de grupos.	Repercussões Negativas
De modo geral, como você avalia a experimentação realizada com o uso da metodologia <i>Peer Instruction</i> na disciplina de Lógica de Programação?	1.Excelente experiência; 2.Maior integração com a turma; 3.Aprimoramento do aprendizado.	Repercussões Positivas
	-	Repercussões Negativas

Fonte: autoria própria.

Como já mencionado, os resultados apresentados mostram as repercussões que mais se destacaram no estudo, porém essas repercussões não são unânimes, e sim uma tendência dos questionários analisados.

A dinâmica da aula, a interação e colaboração dos alunos e a agilidade no retorno das dúvidas foram repercussões positivas no que se refere a avaliação dos alunos em relação a metodologia proposta, essas repercussões vão de encontro ao relato da docente da disciplina que observou pontos semelhantes a esses e pontuou como aspecto positivos,

além disso, essas são características do *Peer Instruction* (Araujo & Mazur, 2013; Mazur, 2015).

No que tange o formato da aula, as repercussões negativas foram em relação ao tempo e a formação dos grupos, que também foram pontos convergentes com o relato da docente e já discutidos na subseção anterior.

Quando foi questionado de modo geral, como foi a experiência para os estudantes, não houve repercussão negativa. E as repercussões positivas foram sobre o êxito da experiência, a possibilidade de integrar melhor a turma e o aprimoramento do aprendizado, o que pode ser corroborado por outros trabalhos como de (Bispo Jr. & Lopes, 2021; Fonseca & Brito, 2021; Oliveira *et al.*, 2017), que tiveram relatos similares após a utilização da metodologia *Peer Instruction*.

De modo geral, entre os aspectos negativos apontados pelos estudantes, destacam-se o tempo necessário para realização das tarefas e a organização dos grupos, incluindo sua formação e divisão. Além disso, foi mencionada a ampliação do tempo de aula como um fator que pode impactar a dinâmica da atividade. Esses elementos indicam que, embora a metodologia favoreça a interação e o aprendizado, é necessário um planejamento mais minucioso, especialmente no que se refere à gestão do tempo e organização dos grupos, a fim de obter um melhor aproveitamento na utilização da metodologia.

Nesse contexto, ao considerar tanto as repercussões positivas e as negativas das respostas dos estudantes, pode-se inferir que, de modo geral, houve satisfação com a aplicação da sequência didática e com a utilização da Metodologia *Peer Instruction*, ainda que tenha sido identificado pontos de fragilidades.

4.4. Contribuições do trabalho

Diante do aprofundamento do estudo, das especificidades do público-alvo e a partir do diálogo com a docente da disciplina, optou-se por realizar dois ajustes na Metodologia *Peer Instruction*, com o intuito de aprimorar e contribuir para a melhoria no processo de ensino e aprendizagem na disciplina de programação.

O primeiro ajuste refere-se ao formato das questões disponibilizadas para os estudantes. Na metodologia *Peer Instruction*, Lasry *et al.* (2008, p. 1066) afirmam que “No PI, a progressão para qualquer etapa está relacionada ao resultado do *feedback* dos alunos das questões conceituais de múltipla escolha.” Além disso, Mazur (2015) em seu livro reserva três capítulos com uma grande gama de perguntas conceituais (objetivas) relacionadas a disciplina de física como sugestão para os leitores.

Os dois trechos apresentam o formato de perguntas que, geralmente, é utilizado e indicado na Metodologia *Peer Instruction*, ou seja, questões conceituais objetivas, que tem como propósito consolidar o conhecimento dos estudantes.

Diante do contexto encontrado (curso, disciplina e público-alvo) e a partir das particularidades do ensino de programação, optou-se por utilizar além das questões objetivas, questões práticas. A questão objetiva para consolidar o conhecimento da teoria apresentada aos estudantes, e a questão prática para estimular os alunos a trabalharem e solucionarem problemas reais e contextualizados relacionados à Automação Industrial.

A escolha de utilizar questões práticas foi pautada a partir das especificidades de disciplinas relacionadas a programação, na qual é importante para os estudantes adquirirem habilidades de discussão, colaboração para resolução de problemas mais amplos e presentes no cotidiano, aumentando assim a capacidade de interpretação e abstração. Outro fator em destaque foi a apresentação de questões práticas contextualizadas e com foco na área de atuação do curso em que foi aplicado o produto

educacional, desta forma, os exercícios foram pensados a partir de cenários práticos na área de Automação.

Esses dois fatores contribuíram para uma maior discussão entre os pares, visto as inúmeras possibilidades de resolução de uma questão que não é objetiva, e os aproximou e motivou, pois eles viam uma demanda real e conseguiam associar às suas futuras demandas no trabalho como técnico em Automação Industrial, fazendo com que os estudantes tivessem mais empenho e trabalhassem de forma colaborativa na resolução das questões, sendo esses pontos preponderantes para o presente trabalho.

O segundo ajuste está relacionado à porcentagem de acertos/erros considerada para nas etapas da Metodologia *Peer Instruction*. Mazur (2015, p.10) descreve: “Se a maioria dos estudantes escolher a resposta correta do teste conceitual, a aula prossegue para o próximo tópico. Se a porcentagem de respostas corretas for muito baixa (digamos, menos de 30%), eu ensino novamente o mesmo tópico.”

No contexto de aplicação desta pesquisa, ao utilizar exatamente o que era proposto, havia o risco de impossibilitar todos os estudantes a avançarem no processo de aprendizagem, visto que, por exemplo, se apenas um grupo não conseguisse atingir o objetivo, a aula prosseguiria para o próximo tópico, e esse grupo não teria de fato aprendido o conteúdo.

Por este motivo, a porcentagem de acertos considerada não foi a média de acerto dos grupos, e sim o fato de todos os grupos terem atingido mais de 70% de acertos. Desta forma, se um grupo não conseguisse atingir essa porcentagem, a intervenção era realizada para esse grupo, até que ele estivesse apto a seguir para a próxima questão com os outros grupos.

Esse ajuste contribuiu e permitiu que houvesse uma uniformidade no processo de aprendizagem de todos os alunos, sem abandonar nenhum grupo. Além disso, auxiliou no processo de colaboração entre os grupos, pois os que já haviam obtido a porcentagem de acertos necessária, poderiam contribuir e colaborar para sanar as dúvidas e auxiliar no aprendizado do(s) grupo(s) que não havia conseguido atingir o necessário.

A partir disso, observou-se que os ajustes realizados tiveram impactos positivos para o processo de ensino e aprendizagem dos estudantes na disciplina de programação, possibilitando uma maior colaboração, integração e motivação.

5. Conclusões

Este artigo teve a seguinte pergunta norteadora: “Como a utilização da metodologia *Peer Instruction* pode contribuir para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem na disciplina de Lógica de Programação em cursos técnicos da área de tecnologia?”.

Visando responder à questão, esta pesquisa buscou analisar a utilização da metodologia ativa *Peer Instruction* na disciplina de Lógica de Programação do curso técnico subsequente de Automação Industrial, com o intuito de contribuir para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem.

Dois pontos destacaram-se na análise dos resultados, o primeiro refere-se a importância, percebida pelos estudantes, pela docente da disciplina e pelo pesquisador, do trabalho colaborativo, e como isso contribuiu para o processo de ensino e aprendizagem na disciplina de Lógica de Programação. Na concepção do *Peer Instruction*, a ação colaborativa tem grande destaque, e a importância relacionada a isso foi percebida por todos os participantes da pesquisa. Esse fato, observado nos resultados, vai de encontro com a teoria de Vygotsky (1998) que afirma que o desenvolvimento cognitivo está relacionado a execução de atividades em que haja interação social, dessa

forma, aprender de forma colaborativa auxilia positivamente os participantes do processo a atingirem um objetivo comum.

O segundo ponto trata da adaptação realizada na metodologia, que se mostrou exitosa durante a aplicação da sequência didática. A metodologia diz que após a verificação das respostas das questões, se os acertos foram maiores que 70%, a questão é explicada e inicia-se um novo processo. Porém, pensando no trabalho colaborativo e na perspectiva de não abandonar nenhum estudante, optou-se por não utilizar uma média dos acertos dos grupos e prosseguir apenas quando todos os grupos atingissem 70%, o que gerou novas discussões e colaborações entre os grupos, que auxiliavam um ao outro para que todos pudessem prosseguir, potencializando a integração entre os estudantes e contribuindo para o processo de aprendizagem.

Diante disso, acredita-se que com a aplicação do Produto Educacional (sequência didática), as respostas dos participantes da pesquisa apontaram que a aplicação da sequência didática propiciou aos alunos a melhoria na compreensão dos conceitos de lógica de programação e de algoritmos, o desenvolvimento do trabalho colaborativo e a possibilidade de resolução de problemas reais, utilizando os preceitos da Lógica de Programação.

Levando em consideração esse exposto, pode-se inferir que a aplicação da sequência didática contribuiu com os estudantes em relação ao aprendizado de programação, fazendo com que eles se sentissem mais motivados e interessados na disciplina, e a partir disso, compreende-se que houve uma melhoria no processo de ensino e aprendizagem na disciplina.

Em virtude dos fatos mencionados, espera-se que a pesquisa possa incentivar os docentes a utilizarem alternativas pedagógicas no ensino de programação em seus ambientes de aprendizagem, principalmente metodologias ativas, com o intuito de tornar o ensino mais atrativo e os alunos mais motivados, por fim, é propositado que este trabalho sirva de subsídio para outros docentes utilizarem e reproduzirem em seus contextos específicos.

Uma sugestão de trabalho futuro, seria aplicar o produto educacional gerado em outras disciplinas relacionadas a programação em outras modalidades/níveis de ensino e realizar um estudo comparativo a partir dos resultados e discussões da presente pesquisa.

Referências

ALVES, Cláudia Aleixo; VILARINHO, Emília; FIGUEIREDO, Zenólia Christina Campos. As repercussões do Processo de Bolonha nas universidades portuguesas: o que dizem os estudos e os professores? In: CORREIA, Luís Grosso; LEÃO, Ruth Capela; POÇAS, Sara (org.). *O tempo dos professores*. Porto: CIIE, 2017. Disponível em: <https://www.fpce.up.pt/ciie/?q=publication/e-books/edition/o-tempo-dos-professores>. Acesso em: 3 jan. 2024.

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*, v. 30, n. 2, p. 362-384, 2013.

BARBOSA, Eduardo Fernandes; MOURA, Dácio Guimarães de. Metodologias ativas de aprendizagem na Educação Profissional e Tecnológica. *Boletim Técnico do Senac*, Rio de Janeiro, v. 39, n. 2, p. 48-67, 2013.

BARDIN, Laurence. *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70, 2016.

BATISTA, Sílvia Cristina Freitas; BARCELOS, Gilmar Teixeira; AZEVEDO, Breno Fabrício Terra. Informática na educação: ações de pesquisa no IFFluminense. In: BARCELOS, Gilmar Teixeira; BATISTA, Sílvia Cristina Freitas; AZEVEDO, Breno Fabrício Terra; MANSUR, André Fernando Uébe

(org.). *Tecnologias digitais na educação: pesquisas e práticas pedagógicas*. Campos dos Goytacazes: Essentia, 2015.

BERSSANETTE, João Henrique; FRANCISCO, Antonio Carlos de. Metodologias ativas de aprendizagem no contexto de ensino-aprendizagem de programação de computadores: uma revisão sistemática da literatura. *Educitec – Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico*, Manaus, v. 7, p. 1-20, 2021.

BEZERRA, Cristiane de Lima; LIMA, Daniela de Jesus. Kahoot: uma ferramenta didático-pedagógica para o ensino de educação ambiental. *Revista Encantar: Educação, Cultura e Sociedade*, Bom Jesus da Lapa, v. 2, p. 1-12, 2020.

BISPO JUNIOR, Esdras Lins; LOPES, Rosemara Perpetua. Impacto do uso da *Peer Instruction* no ensino superior de lógica para computação no Brasil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO, 1., 2021, Jataí. Anais [...]. Jataí: SBC, 2021. p. 72-82.

BRASIL. Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia e dá outras providências. Brasília, DF, 2008. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/111892.htm. Acesso em: 12 jan. 2023.

CARDOSO, Renata Riscado. Metodologias ativas no contexto dos Três Momentos Pedagógicos (3MP) como apoio à promoção do Pensamento Computacional e ensino e aprendizagem de algoritmos. 2021. Dissertação (Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica) – Instituto Federal Fluminense, Campos dos Goytacazes, 2021.

CASTRO, Fernanda Regebe; CRUZ, Fábio Marques da. Ensino de lógica de programação através de problemas abstratos com conteúdo de geometria plana. *Research, Society and Development*, v. 11, n. 9, p. 1-16, 2022.

CHICON, Patricia Mariotto Mozzaquatro; QUARESMA, Cíndia Rosa Toniazzi; GARCES, Solange Beatriz Billig. Aplicação do método de ensino Peer Instruction para o ensino de lógica de programação com acadêmicos. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE INCLUSÃO DIGITAL, 5., 2018, Passo Fundo. Anais [...]. Passo Fundo: UPF, 2019. p. 1-10.

DAMIANI, Magda Floriana *et al.* Discutindo pesquisas do tipo intervenção pedagógica. *Cadernos de Educação*, Pelotas, n. 45, p. 57-67, 2013.

DIEMER, Mouriac Halen; BERCHT, Magda; CANTO FILHO, Alberto Bastos do; SCHORR, Maria Claudete. Metodologias ativas no ensino de algoritmos e programação: um relato de aplicação da metodologia *Peer Instruction*. *Revista Destaques Acadêmicos*, Lajeado, v. 11, n. 4, p. 240-255, 2019.

DUARTE, Sérgio Martins. Os impactos do modelo tradicional de ensino na transposição didática e no fracasso escolar. 2018. Dissertação (Mestrado em Educação: Docência e Gestão da Educação) – Universidade Fernando Pessoa, Porto, 2018.

FONSECA, Jessé Gonçalves; BRITO, Carlos Alexandre Felício. Percepção dos alunos do curso técnico em desenvolvimento de sistemas após vivências com o método de ensino Peer Instruction. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 3, p. 1-12, 2021.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia do oprimido*. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

GIL, Antonio Carlos. *Como elaborar projetos de pesquisa*. São Paulo: Atlas, 2017.

GIRAFFA, Lucia Maria Martins; MÜLLER, Luana. Metodologia baseada em sala de aula invertida e resolução de problemas relacionado ao cotidiano dos estudantes: uma proposta para ensinar programação para iniciantes. *International Journal on Computational Thinking*, v. 1, n. 1, p. 52-67, 2017.

GOTARDO, Reginaldo Aparecido. *Linguagem de programação*. Rio de Janeiro: SESes, 2015.

HOLANDA, Wallace Duarte de; COUTINHO, Jarbele Cássia da Silva; FONTES, Laysa Mabel de Oliveira. Uma intervenção metodológica para auxiliar a aprendizagem de programação introdutória: um

estudo experimental. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 7., 2018, Fortaleza. Anais dos Workshops [...]. Fortaleza: CBIE, 2018. p. 699-708.

LASRY, Nathaniel; MAZUR, Eric; WATKINS, Jessica. Peer instruction: from Harvard to the two-year college. *American Journal of Physics*, v. 76, n. 11, p. 1066-1069, 2008.

MAZUR, Eric. *Peer instruction: a revolução da aprendizagem ativa*. Porto Alegre: Penso, 2015.

MAZUR, Eric. *Peer instruction: a user's manual*. New Jersey: Pearson Prentice Hall, 1997.

MORAIS, Roberta Alves de; REIS, Deyse Almeida dos. Recursos digitais como instrumentos didáticos: utilização do Mentimeter para uma aula interativa. *Research, Society and Development*, v. 11, n. 11, p. 1-15, 2022.

MORAN, José Manuel. *A educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá*. 2. ed. Campinas: Papirus, 2007.

MORAN, José. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. In: BACICH, Lilian; MORAN, José (org.). *Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática*. Porto Alegre: Penso, 2018.

MOREIRA, Herivelto; CALEFFE, Luiz Gonzaga. *Metodologia da pesquisa para o professor pesquisador*. 2. ed. Rio de Janeiro: Lamparina, 2008.

OLIVEIRA, Maria Angélica Figueiredo *et al.* Aplicação do método *Peer Instruction* no ensino de algoritmos e programação de computadores. *Renote – Revista Novas Tecnologias na Educação*, v. 15, n. 1, p. 1-11, 2017.

PACHECO, Eliezer. *Fundamentos político-pedagógicos dos Institutos Federais: diretrizes para uma educação profissional e tecnológica transformadora*. Natal: IFRN, 2015.

PAIVA, Marlla Rúbya Ferreira *et al.* *Metodologias ativas de ensino-aprendizagem: revisão integrativa*. Sanare, Sobral, v. 15, n. 2, p. 145-153, 2016.

SCHORR, Maria Claudete; BERCHT, Magda. Análise longitudinal do desempenho dos estudantes de ensino médio e estudantes de nível superior para algoritmos e programação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 7., 2018, Fortaleza. Anais dos Workshops [...]. Fortaleza: SBC, 2018. p. 550-559.

SILVA, Dário Gean da; SALES, Reinaldo Eduardo da Silva; AMORIM, Franciel da Silva. O ensino de lógica de programação por meio da gamificação. In: *Educação: desafios, perspectivas e possibilidades*. [S. l.]: [s. n.], 2020. p. 404-424.

VARGAS, Hustana Maria; PAULA, Maria de Fátima Costa de. A inclusão do estudante-trabalhador e do trabalhador-estudante na educação superior: desafio público a ser enfrentado. *Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior*, Campinas, v. 18, n. 2, p. 459-485, 2013.

VIDAL, Altemar Santos; MIGUEL, Joelson Rodrigues. As tecnologias digitais na educação contemporânea. Id on Line *Revista de Psicologia*, v. 14, n. 50, p. 366-379, 2020.

VYGOTSKY, Lev Semyonovich. *A formação social da mente*. 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

WING, Jeannette Marie. Computational thinking. *Communications of the ACM*, v. 49, n. 3, p. 33-35, 2006.

XAVIER, Guilherme da Silva. Metodologias ativas no ensino de lógica de programação: modificando a aprendizagem. 2022. Dissertação (Mestrado Profissional em Docência para Ciências, Tecnologias, Engenharias e Matemática) – Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Guaíba, 2022.

ZABALA, Antoni. *A prática educativa: como ensinar*. Porto Alegre: Artmed, 1998.

ZANETTI, Humberto Augusto Piovesana; BORGES, Marcos Augusto Francisco; RICARTE, Ivan Luiz Marques. Pensamento computacional no ensino de programação: uma revisão sistemática da literatura

brasileira. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 27., 2016, Uberlândia. Anais [...]. Uberlândia: SBC, 2016. p. 21-30.