



Metodologias Ativas na Aprendizagem da Programação Orientada a Objetos

Active Methodologies in Learning Object-Oriented Programming

Fábio Aiub Sperotto¹

 <https://orcid.org/0000-0002-7153-5630>  <http://lattes.cnpq.br/5891444821920038>

Claudio Cleverson de Lima²

 <https://orcid.org/0000-0003-0762-9680>  <http://lattes.cnpq.br/1572779834379796>

RESUMO

Nos diferentes níveis de formação na área de Informática estão presentes disciplinas introdutórias de programação, incluindo o paradigma de orientação a objetos. Neste paradigma, são observadas dificuldades de aprendizagem quando os discentes são submetidos a um raciocínio mais abstrato podendo provocar reprovação e desistência. Por outro lado, as metodologias ativas de ensino-aprendizagem visam fornecer novas estratégias para a mitigação dessas dificuldades. O presente estudo teve por objetivo analisar como as metodologias ativas podem auxiliar, em uma melhor compreensão do paradigma de orientação a objetos. A pesquisa ocorreu de forma exploratória, em publicações da área, e por meio de questionários aplicados em uma disciplina ministrada pelo autor. Como resultado, verificou-se que as estratégias *peer instruction* e a aprendizagem baseada em problemas e projetos, são consideradas positivas no suporte da aprendizagem à programação orientada a objetos. Essas metodologias tendem a serem as mais utilizadas de acordo com as publicações relacionadas e mediante as análises da prática docente do presente autor, diminuindo as dificuldades de aprendizagem.

Palavras-chave: Metodologia Ativa; Programação Orientada a Objetos; Aprendizagem.

ABSTRACT

In the different levels of training in the area of Computing, introductory programming disciplines are present, including the object-oriented paradigm. In this paradigm, learning difficulties are observed when students are submitted to a more abstract reasoning, which can cause failure and dropout. On the other hand, active

¹ Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC), Lages/SC – Brasil. E-mail: fabio.sperotto@ifsc.edu.br

² Instituto Federal de Sergipe (FS) Tobias Barreto/Sergipe – Brasil. E-mail: claudio.lima@academico.ifs.edu.br



teaching-learning methodologies aim to provide new strategies to mitigate these difficulties. The aim of this study was to analyze how active methodologies can help in a better understanding of the object-oriented paradigm. The research was carried out in an exploratory way, in publications in the area, and through questionnaires applied in a discipline taught [omitted for review]. As a result, it was found that peer instruction strategies and learning based on problems and projects are considered positive in supporting object-oriented programming learning. These methodologies tend to be the most used according to related publications and through analyzes of [omitted for review] teaching practice, reducing learning difficulties.

Keywords: Active Methodology; Object Oriented Programming; Learning.

1. INTRODUÇÃO

Nos diferentes níveis de formação na área de Computação, sejam cursos técnicos, tecnólogos ou bacharelados, estão presentes as disciplinas introdutórias à programação. Durante estas disciplinas, o discente precisa desenvolver habilidades para a resolução de problemas utilizando a programação de computadores, uma competência básica para toda a carreira na indústria da Tecnologia da Informação (TI). Os docentes destas disciplinas podem elaborar um conjunto variado de estratégias de ensino com o objetivo de fornecer os fundamentos e compartilhar as suas habilidades com os discentes, a fim de que estes possam construir um melhor conhecimento para o curso e a carreira profissional.

Entretanto, verifica-se que de uma forma global, existem algumas habilidades ou características de maior demanda e que dificultam o processo de aprendizagem dos discentes. Em Gomes, Henrique e Mendes (2008) é realizada uma revisão de literatura sobre as dificuldades de aprendizagem, em que estudos de diferentes pesquisadores com diferentes discentes, de vários países, relatam dificuldades sobre o nível de atenção aos detalhes e a resolução de problemas na área de computação.

Há também as situações nas quais são demandadas a atuação do paradigma de orientação a objetos no projeto e na implementação de resoluções de problemas. Além do reconhecimento de detalhes comuns da programação como tipos de dados, estruturas condicionais e de repetição, também é necessária a habilidade de abstrair determinadas situações e dados do mundo real. Esta abstração é importante para quem se torna uma pessoa desenvolvedora de *software*, pela necessidade de processar situações do cotidiano dentro dos sistemas.

Somente neste quesito da abstração, são verificadas, em várias culturas diferentes, dificuldades de parte dos discentes em imaginar e modelar objetos do cotidiano para a programação (Bennedsen; Caspersen, 2006; Machado et al., 2016; Thota; Whitfield, 2010), incluindo a própria barreira linguística, pela qual discentes não nativos da língua inglesa apresentam dificuldades inerentes à compreensão dos comandos e de manuais (Thota; Whitfield, 2010). Além do idioma, ainda há a possibilidade de a linguagem de programação utilizada durante a aprendizagem também ser um fator de impacto excedente nas dificuldades dos discentes (Sivasakthi; Rajendran, 2011).

Os estudos citados, em conjunto com a pesquisa de Henrique e Rebouças (2015) e os grupos de controle de (Kamakawa; Marques; Junior, 2019) fornecem métricas que geralmente relacionam as dificuldades de aprendizagem com a programação orientada a objetos por meio de índices de aprovação ou reprovação nestas disciplinas introdutórias de programação. Indiferentemente se são



estudos realizados em território nacional ou em diferentes países americanos, europeus e asiáticos, os discentes reprovados descrevem como os quesitos da resolução de problemas e abstração são fatores determinantes para o seu insucesso.

Além do desenvolvimento das habilidades apresentadas anteriormente, outro fator que dificulta a aprendizagem pode estar relacionado com o interesse do discente pelo conteúdo apresentado pelo docente. Assim, estratégias como gamificação (Costa et al., 2017) e coding dojos³ (Schoeffel; Rosa; Waslawick, 2016) são estudadas e fornecidas para um melhor contato do discente com os conteúdos de programação.

As habilidades na área de programação têm como objetivo formar profissionais que vão fornecer soluções tecnológicas no mundo do trabalho. Dada essa dificuldade inerente de aprender a programar ou da cultura da programação, os docentes procuram diferentes metodologias para facilitar o aprendizado pelo discente. As aulas tradicionais puramente expositivas não são mais modelos suficientes para a área de programação e, com isso, é necessário sempre aliar questões teóricas e práticas dentro do processo de aprendizagem. Um fator relevante é a constante atualização das tecnologias e ferramentas com as quais o profissional precisará lidar durante toda a sua carreira. Por isso, a importância da participação do discente no envolvimento do seu próprio processo de aprendizagem (Bigolin et al., 2020; Berssanete; De Francisco, 2021) e de que forma este possa melhor se relacionar com o conteúdo, tornando-se protagonista de sua trajetória, nas mais variadas instituições educacionais, sendo elas privadas ou públicas, como universidades e institutos federais.

O Instituto Federal Sul-rio-grandense, localizado no estado do Rio Grande do Sul (RS), fornece por meio dos seus vários campi, formações na área de programação, mediante cursos técnicos de ensino médio ou cursos superiores. Um exemplo disso é o campus da cidade de Camaquã, localizado entre a capital do Estado do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, e a cidade de Pelotas. O campus referido ofertava os cursos Técnico Integrado ao Ensino Médio em Informática (TINF) e um curso superior de Tecnólogo em Análise de Desenvolvimento de Sistemas (TADS); Nestas formações, também são evidenciados problemas similares de compreensão sobre programação.

Segundo o Plano de Atividades Não Presenciais⁴ (PAT), que possui as últimas informações produzidas, o corpo discente é formado por estudantes com idade média de 15 anos, sendo 73,5% residentes no município de Camaquã. Os demais residem em várias cidades menores e buscam uma melhor emancipação em cursos de tecnologia, uma vez que não têm acesso a centros maiores.

Neste contexto, o presente estudo procurou analisar as evidências acerca das dificuldades de aprendizagem e quais são as metodologias ativas aplicadas para a resolução desses problemas. Para alcançar essa análise, inicialmente, elencaram-se as dificuldades dos discentes para com o paradigma. Após isso, realizou-se um levantamento de metodologias ativas que visam mitigar ou

³ *Coding* dojo é uma forma de aprendizagem através da resolução de desafios de forma cooperativa. Dojo é um termo para local de treinamento, em japonês. Neste caso seria local de treinamento de programação.

⁴ Disponível em http://www.camaqua.ifsul.edu.br/img_camaq/documentos/PAT_-_APNP_V6_-_TINF3doc.pdf



resolver aquelas dificuldades ou, pelo menos, fornecer novos caminhos de aprendizagem. Metodologicamente, realizou-se uma pesquisa exploratória em publicações focadas no ensino da programação orientada a objetos que correlacionam metodologias ativas, em conjunto com a experiência do presente autor.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Para o presente trabalho, foram utilizados estudos que abordam a problemática apresentada, a fim de melhor fundamentá-lo. A subseção 2.1 apresentará estudos cujos autores se preocupam em identificar as dificuldades de aprendizagem na área de programação orientada a objetos. Na subseção 2.2 serão apresentadas as metodologias ativas que procuram solucionar os problemas identificados na subseção anterior.

2.1 DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM SOBRE PROGRAMAÇÃO ORIENTADA A OBJETOS

Na área de pesquisa aqui proposta, Costa et al. (2017) apresentam um estudo de caso que tem como foco as dificuldades do ensino de orientação a objetos em uma disciplina de programação na Universidade Federal do Ceará (UFC), campus Russas. A ideia central do estudo foi aplicar o método da sala de aula invertida com elementos de gamificação com o objetivo de enriquecer a estratégia inicial. Os autores relataram que as aulas tradicionais não são mais adequadas para o ensino de programação, por isso defenderam o uso do modelo híbrido, no qual a sala de aula deve ser mais interativa (com elementos tecnológicos e *on-line* de ensino).

Coletou-se com os discentes acerca do tempo de estudo, das ferramentas e metodologias de ensino utilizadas, bem como sobre quais eram as suas dificuldades, além de suas médias finais. Esses dados serviram de embasamento para a definição da metodologia e das tarefas a serem realizadas. Em seguida os discentes foram inseridos em um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA). Nesse ambiente, além dos conteúdos disponibilizados *on-line*, os elementos de gamificação foram inseridos através de recompensas de medalhas e pontos de experiências (existem emblemas especiais relacionados a desafios).

Dessa forma, o discente começou a ter um ambiente com uma metodologia que poderia aproveitar presencialmente e *on-line* (nos momentos que não teria interação com o docente). A fim de validar os dados, Costa et al. (2017) analisaram dados de médias, aprovações e reprovações, nos 4 semestres anteriores, correlacionado com os mesmos dados dos semestres nos quais se aplicou a nova metodologia. A maior média de reprovação sem a nova metodologia era de 28%, sendo que após a aplicação da nova abordagem conseguiu uma diminuição entre 20% e de até 14% de reprovações nos semestres posteriores.

Foi realizado um estudo na instituição SENAI Bahia no curso Técnico em Informática de Nível Médio, em que verificou a aplicação da aprendizagem de orientação a objetos por resolução de problemas (Gonçalves et al., 2017). Os discentes receberam um conjunto de problemas para que, ao final da disciplina, pudessem ter construído um sistema de gerenciamento para escolas da região. Em um levantamento final, constatou-se mais de 88% de satisfação dos discentes em relação à metodologia ativa aplicada, aumentando a aprendizagem e a autonomia dos discentes pela busca de soluções.



Os estudos em Bigolin et al. (2020) baseiam-se nas descrições sobre como as disciplinas de programação não são triviais, resultando em um número alto de evasões pelas dificuldades encontradas pelos discentes. Os autores relatam uma experiência no curso de graduação em Sistemas de Informação na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) campus Frederico Westphalen, onde procuraram reunir a teoria com a prática e criaram uma metodologia ativa como proposta para contornar as dificuldades, diminuindo as evasões recorrentes no curso. Essa metodologia baseou-se em uma melhor interação entre o docente e discente, onde os mesmos procuraram trocar ideias e percepções sobre os conteúdos.

Os docentes participantes sempre motivaram essas relações e discussões em sala de aula. Dentro do esquema elaborado, a estratégia foi conduzir a disciplina por meio de uma abordagem profunda e superficial (focado em memorizar a sintaxe da linguagem). Na parte profunda, é desenvolvida por meio de seminários para os quais os discentes obtinham previamente o seu primeiro contato com o conteúdo e, posteriormente, apresentavam-no para todos em aula (individualmente ou em grupos). O docente interage com cada apresentação, a partir da qual o conteúdo era avaliado e, o discente acabava por desenvolver uma melhor clareza sobre o assunto (partindo da sua própria cultura a respeito). Ainda que o artigo não foque em orientação a objetos e sim na lógica de programação, traz resultados importantes em relação às metodologias ativas. Esta metodologia foi aplicada em semestres intercalados e verificou-se aumento nos índices de aprovação quando existente. Quando não era aplicada, os índices de reprovações e trancamentos eram elevados em detrimento ao percentual de aprovação (Bigolin et al., 2020).

Os autores em Machado et al. (2016) apresentaram as investigações realizadas entre 2009 e 2012 que relatam dados sobre as dificuldades de aprendizagem e índices de reprovação. O estudo trata de uma abordagem colaborativa para a aprendizagem de programação orientada a objetos nos cursos de graduação da UFSC (Universidade Federal de Santa Catarina) o qual visa, por meio do desenvolvimento de projetos de aplicativos móveis e para a web, empregar estratégias colaborativas de aprendizagem.

O estudo justifica que os aspectos tradicionais de ensino de programação por meio do repasse do docente e exercício de fixação individual, não satisfazem algumas necessidades para uma boa compreensão do paradigma de orientação a objetos. Os autores descrevem como a abstração para a compreensão da orientação a objeto e as discussões em pares podem privilegiar um melhor processo de aprendizagem pelo discente. A metodologia de estudo ocorreu por meio de duas estratégias: o estudante recebe um exercício individual após a explicação do docente e depois se reúne em grupo para consolidar uma resposta final e os estudantes resolvem o exercício diretamente em grupos. A proposta se fundamenta em conceitos de sala de aula invertida e aprendizagem colaborativa e as conclusões denotam uma significativa melhora da aprendizagem na resolução dos projetos inicialmente definidos.

Por meio de uma revisão sistemática da literatura, Berssanette e De Francisco (2021) analisaram vários estudos entre os períodos de 2014 a 2019 sobre metodologias ativas de aprendizagem na programação. São também inseridos no quadro de pesquisas dos autores quais os pontos positivos e as dificuldades do uso das variadas metodologias. As metodologias são aplicadas em diferentes níveis de ensino, não sendo algo particular do ensino médio ou da graduação. Na contabilização, as



principais estratégias adotadas foram sala de aula invertida (44,74%), aprendizagem baseada em projetos (15,79%) e instrução por pares (10,53%). As estratégias de ensino híbrido, aprendizagem colaborativa e baseadas em problemas estão presentes em 7,89% dos estudos. Outros modelos possuem um quantitativo presente igual ou menor que 5,26% como gamificação, aprendizagem baseada em pesquisas, entre outros.

Dado o conjunto de principais estratégias, relatou-se que houve uma maior satisfação do uso daquelas metodologias (63,16%) e em cerca de 42% dos discentes analisados houve uma melhora na aprendizagem. Houve um aumento de 34,21% no engajamento e interesse pelos discentes e um aumento em 21,05% nas suas habilidades também de comunicação (efeito secundário das metodologias ativas). Ainda 15,79% relatam que perceberam maior flexibilidade para aprender em seu próprio ritmo. Para os docentes, as dificuldades observadas referem-se a um maior esforço no preparo e execução dos conteúdos sob tais estratégias. Além disso, também denota-se que exige um maior esforço por parte do próprio discente para que o mesmo seja participativo no próprio processo de aprendizagem, o que entra em conflito com os modelos tradicionais. Este conflito muitas vezes coloca em questionamento algumas metodologias ativas pois nem sempre o discente possui um bom nível de autonomia em seus próprios processos de aprendizagem. Sendo que os benefícios pesquisados ocorrem quando o mesmo discente compreende sobre o seu posicionamento frente ao seu próprio aprendizado.

Para Thota e Whitfield (2010) os discentes em suas pesquisas relatam um desafio de aprendizagem por estarem com dificuldades tanto nas habilidades de resolução de problemas, quanto nos conceitos de orientação a objeto. A partir dessas experiências como docentes, os pesquisadores procuram compreender e adotar técnicas de ensino e aprendizagem para uma nova concepção de curso de programação. A maior parte dos discentes não possuem a língua inglesa como língua materna, isto é, discentes multiculturais. Originalmente as aulas eram focadas em exposição, leitura de livros e muita geração de código, o que ao final gerava insatisfação e baixas notas nos exames.

O *design* do novo curso é inspirado pelo construtivismo, pela pedagogia da fenomenografia e tem como apoio a teoria da variação⁵. A proposta dos autores é reunir as atividades de aprendizado com mecanismos, a partir dos quais o discente compreenda melhor sobre o próprio processo (possuindo um espaço maior com a possibilidade de escolher caminhos de aprendizado). Essa abordagem holística, reunindo atividades e mídias de aprendizado, também serve para se obter uma consciência maior sobre como o discente aprende.

A construção do curso ocorre por meio de alguns princípios que permeiam as teorias e atividades. Possui como entrada as teorias pedagógicas e os fatores dos estudantes. Os fatores são as formas de aprendizado e os estilos de compreensão. Em seguida, consta o grupo de atividades de

⁵ Desta forma os discentes também constroem o conhecimento, recebendo uma abordagem educacional que compreende que cada um percebe e entende conteúdos de forma diferentes. A variação fica por conta de variação de estudos sobre um mesmo objeto, a fim de expandir a compreensão acerca dos estudos (cenários diferentes, mas que aplicam o mesmo conceito).



aprendizado e ensino e aprendizado por comunicação. No primeiro grupo são fornecidas as metodologias de aprendizagem por pares, orientada a si mesmo (com guias de como proceder na programação), e orientado ao docente (demonstrações, laboratórios, aulas formais, entre outros). No segundo grupo estão itens de comunicação como apresentações que o discente pode escolher sendo narradas ou não, interativas, adaptativas (responde ao usuário), dentre outros.

A partir desses grandes grupos, a proposta possui como saídas os resultados de aprendizagem. Estes resultados podem ser o reconhecimento em como analisar o problema, aplicar soluções, adaptar, modelar, refatorar as implementações. Aplicado a isto é que são, posteriormente, elaborados questionários, projetos, dentre outras formas de avaliação sobre o aprendizado discente. Assim, ao final das avaliações sobre as impressões dos discentes acerca de tais princípios, os autores verificaram que houve uma melhor percepção daqueles sobre as formas de estudos a respeito da programação orientada a objetos.

Em relação aos aspectos cognitivos do discente, as análises em Bennedsen e Caspersen (2006) buscam compreender melhor a relação do pensamento abstrato e a aprendizagem de programação orientada a objetos, explorando como o aspecto da orientação a objeto, que é a abstração de dados, também é a maior barreira para a compreensão do próprio paradigma. Todo o raciocínio dos autores ocorre acerca da hipótese: *a habilidade de abstração geral teria um impacto positivo na habilidade de programação?* Fazendo correlações entre desenvolvimento cognitivo e aprendizagem na área de computação, concluem que não existe essa correlação dada na hipótese. É muito fraca a relação entre desenvolvimento cognitivo e habilidade de programação, abrindo precedente para investigar outros fatores que possam acarretar o sucesso nas avaliações de programação por parte dos discentes. Nesse sentido, poderíamos acrescentar as metodologias de ensino como fatores interessantes para maior sucesso do estudante, independentemente de sua capacidade de abstração.

Ainda sobre este tipo de análise relacionando o raciocínio abstrato com o paradigma orientado a objeto, existem algumas dimensões diferentes acerca do que cada discente precisa pensar simultaneamente para então compreender o *design* para o seu programa (Berge et al., 2003). O estudo descreveu quatro dimensões nas quais o discente precisa: (i) imaginar o mundo real para o qual o seu programa irá servir, (ii) considerar quais objetos serão gerados em tempo de execução, (iii) interação com o programa em funcionamento através de entradas de dados simples ou via interfaces gráficas e (iv) implementações e discussões sobre as classes com seus atributos e métodos.

2.2 METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO-APRENDIZAGEM DA PROGRAMAÇÃO ORIENTADA A OBJETOS

Existem variadas metodologias ativas que são utilizadas em diversas áreas do conhecimento. De acordo com os estudos apresentados anteriormente, percebem-se citações de algumas estratégias e metodologias de aprendizagem mais proeminentes, tais como sala de aula invertida, aprendizagem baseadas em projetos, instrução por pares e baseado em problemas. Isto ocorre pelo fato de que cada vez mais estratégias são necessárias para lidar com a evolução dos indivíduos e das tecnologias de informação acessíveis aos mesmos.



A tecnologia realiza a integração de espaços e tempos, realizando uma junção do que é físico e digital e isto traz novos aspectos naturais do mundo para a escola (Morán, 2015). Como o mundo se organiza e como o discente deve participar do mesmo são aspectos importantes para a sua emancipação e, logo, cruciais para o seu aprendizado. O aprendizado é um processo ativo e como diferentes pessoas aprendem com diferentes métodos, estas estratégias visam fornecer, dentro de uma variedade de atividades, um melhor engajamento do discente com o conteúdo por meio da escrita, leitura, fala e reflexão (Meyers; Jones, 1993).

As origens da metodologia ativa são pautadas nas origens de grandes autores da educação e da psicologia que definem diferentes princípios, mas que colocam o discente como centro do seu próprio processo de aprendizagem (Diesel; Baldez; Martins, 2017). Assim, as ideias associadas ao processo ativo visam fornecer aos discentes uma melhor autonomia, reflexão, um maior trabalho em equipe e melhor problematização da realidade. Em contrapartida, coloca o docente não como um mestre que transfere a verdade, mas como mediador ou facilitador para o conhecimento.

A união entre tecnologia e novas concepções de aprendizagem, portanto, oportuniza novas estratégias ou modalidades instrucionais, que culminaram na caracterização do ensino híbrido ou *blended learning* (Valente, 2014). Nesta modalidade, existe uma mescla entre recursos presenciais em salas de aula com recursos *on-line*. A sala de aula invertida é um exemplo desta concepção, na qual o discente estuda o conteúdo de forma remota antes de ir para a sala de aula, invertendo a concepção tradicional, isto é, o discente deve se apropriar dos assuntos com autonomia (Valente, 2014; Pereira; Da Silva, 2018).

A instrução por pares ou *peer instruction* é fruto de análises sobre aprendizagens de discentes no momento em que respondiam individualmente determinadas questões difíceis e depois de discutir em grupo (Müller et al., 2017). O método originalmente consiste em fornecer um problema, em que o discente procura resolver individualmente e depois é realizado um segundo ciclo com discentes respondendo em grupo. Foi evidenciado que as interações entre estudantes auxiliam em uma melhor compreensão do que determinada atividade requisita de solução e ainda trabalha aspectos sociais entre os indivíduos. Em conjunto com esta concepção, existem as resoluções de problemas e pela estratégia de resolução de projetos.

A utilização da aprendizagem por projetos visa colocar o discente também como protagonista da sua formação e o docente como coordenador da trilha de aprendizagem (Da Silva Buss; Mackedanz, 2017). Esta estratégia tende a nivelar horizontalmente docente e discente e, proporciona a este último, uma maior flexibilidade nas formas de estudos.

É nesta flexibilidade na qual o docente coordena, fornecendo um direcionamento para o projeto final, mas quem trilha o caminho da aprendizagem é o discente. O discente, enquanto resolve o projeto, aprende além das concepções de uma aula expositiva e dos limites das listas de exercícios. Na área de programação, esta abordagem de resolução de projetos é utilizada em contraposição a resolução de listas fixas de exercícios⁶, pois fornece um meio em que o discente pode analisar e atuar da sua forma para a resolução final (Maltempi; Valente, 2000).

⁶ As listas de exercícios descritas aqui são aquelas que visam a fixação de conceitos básicos e que devem ser respondidas



A aprendizagem por resolução de problemas (APL) é um método que insere no início da aprendizagem, problemas relevantes para melhor contextualizar o assunto ao discente, aumentando a sua motivação em aprender (Prince, 2004). A APL pode ser praticada com o discente individualmente ou em grupos. Desta forma, esse método se relaciona com várias metodologias ativas, principalmente aquelas ligadas com instruções em grupos ou por pares.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para o presente estudo foi determinado a aplicação da pesquisa exploratória, que é utilizada para gerar hipóteses e identificar variáveis por meio da produção de dados não-estruturados e baseada em pequenas amostras (Révillion, 2003). Por meio deste método de pesquisa, é possível analisar qualitativamente os dados, flexibilizando o caminho da investigação, conforme a identificação das variáveis.

O presente trabalho procurou pesquisar as concepções sobre as dificuldades a respeito da programação orientada a objetos e metodologias que pesquisadores procuraram utilizar na tentativa de resolver ou melhorar a aprendizagem dos discentes. Inicialmente, para a formulação da hipótese, foram pesquisadas publicações para evidenciar as dificuldades em relação à compreensão de programação orientada a objetos que o autor vivencia na prática. A partir da análise frente aos estudos, algumas metodologias de aprendizagem começaram a emergir de forma comum entre diferentes pesquisadores. Com isso, iniciou-se outra pesquisa para definir os conceitos sobre as metodologias ativas que mais apareceram nos estudos visando melhorar a aprendizagem.

Foi realizado também um questionário com uma turma da disciplina de Laboratório de Programação II do curso Técnico Integrado ao Ensino Médio em Informática (esta disciplina foi de responsabilidade do presente autor). Devido às políticas de atividades não presenciais decorrentes da pandemia do COVID-19, metade da disciplina ocorreu de forma não presencial, isto é, de forma *on-line*. Assim, ficou disponibilizado um ambiente virtual de aprendizagem (AVA) onde os docentes procuraram estabelecer as melhores metodologias (ativas ou não) para o desenvolvimento de suas disciplinas.

No reencontro presencial, foi aplicado um questionário para avaliar as compreensões acerca dos discentes em relação aos assuntos estudados. Antes da aplicação do questionário, foi realizada uma consulta anônima de quais conceitos ou assuntos os discentes gostariam de rever presencialmente.

Logo após, foram aplicados, de forma individual, as seguintes questões (4 a 6 são descritivas):

1. Qual o seu nível de esforço para com a disciplina?
2. Como você avalia a receptividade e as habilidades do professor?
3. Como você avalia os conteúdos da disciplina?
4. Quais aspectos desta disciplina foram mais úteis ou valiosos?
5. Quais são as maiores dúvidas que você ficou na etapa 1?

dentro de um escopo específico de solução (gabarito). Quem determina a corretude é a lógica de quem construiu o exercício, geralmente o docente, podendo diminuir a flexibilidade da compreensão pelo discente.



6. Como você melhoraria esta disciplina? Deixe suas sugestões, críticas e elogios.

Em relação às opções de respostas para a questão 1 são: fraco, moderado, satisfatório, muito bom e excelente. Na questão 2 as opções são: discordo totalmente, discordo, não sei, concordo e concordo plenamente. Nesta questão, internamente o discente deveria responder estas opções para os critérios relacionados aos aspectos do docente sobre: se as apresentações foram claras e organizadas, o professor estimulou o interesse, o professor foi acessível e se as tarefas receberam os retornos úteis para aprendizagem.

Na questão 3, relacionada aos conteúdos da disciplina, foi oferecido um espaço para que o discente pudesse avaliar em relação aos objetivos da disciplina (se considera que foram cumpridos), se o conteúdo foi organizado e bem planejado, se a carga do curso foi apropriada e se as tarefas foram bem definidas/distribuídas. As opções a serem selecionadas como resposta eram: discordo totalmente, discordo, não sei, concordo, concordo plenamente.

No início do retorno presencial da disciplina, em sala de aula, antes da retomada dos conteúdos, os discentes foram convidados a participar do questionário. Após a aplicação dos questionários, que foram respondidos por 21 dos 23 discentes, obteve-se os resultados, que são apresentados e discutidos na seção seguinte.

4. DISCUSSÕES

O ensino da programação orientada a objetos é um currículo comum em variadas formações de informática, ciências da computação e correlatas. A atividade de programação demanda um grau considerável de raciocínio por ser uma atividade lógica e que, por isto, quando a prática envolve a orientação a objeto, pode trazer uma carga maior de pensamento na fabricação de soluções computacionais maiores e mais realistas para com as demandas atuais.

O que poderia ser esperado é que estudantes com maior habilidade em abstração poderiam obter melhor compreensão da programação orientada a objetos. O estudo em Bennedsen e Caspersen (2006) procurou realizar correlações com essa característica, trazendo à tona o desenvolvimento cognitivo e habilidades de abstração. Porém a pesquisa não conseguiu responder a correlação.

Isto retorna a Berge et al. (2003) em que o *design* pela imaginação volta a ser destacado. Os discentes continuam tendo dificuldades em pensar nas múltiplas dimensões nas quais precisam pensar em classes, objetos e como conectá-los com o desenho do seu *software*. Não existe um indicativo forte que possa determinar que um discente com mais maturidade (em relação a idade), possa ter mais habilidades na parte de raciocínio abstrato do que outro discente de menor maturidade, ou vice-versa.

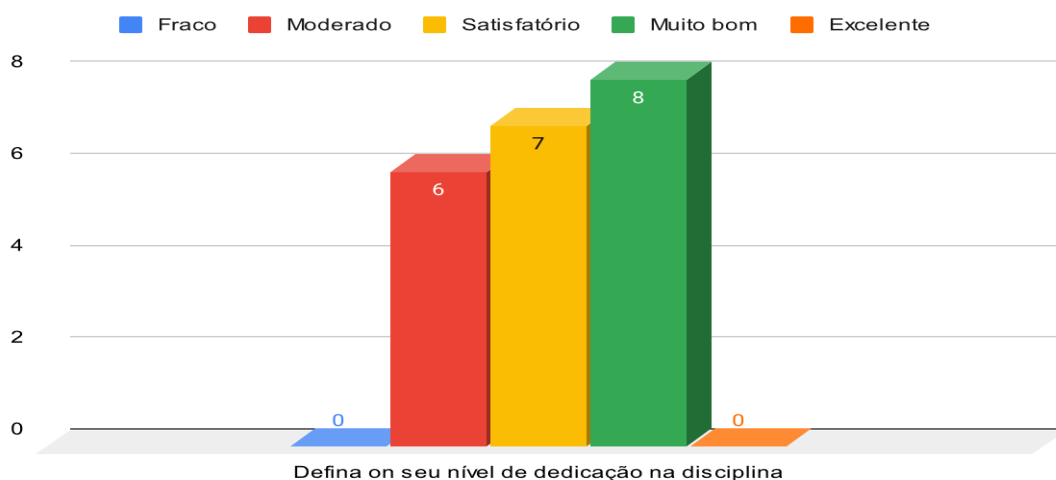
Conforme a seção 3, um questionário foi aplicado para com a turma de programação de orientação a objetos ministrada pelo presente autor. No total, foram 21 participantes dos 23 discentes da turma que receberam a aplicação do questionário (Apêndice 1).

A disciplina foi estruturada de forma completa no AVA, contendo materiais escritos pelo docente, referências extras e listas de exercícios e problemas (alguns com a solução). Para trilhar até a parte



final da disciplina, foi proposta a elaboração de um projeto no qual os discentes, em grupos, desenvolviam incrementalmente o seu produto de *software*. A partir de então, desde concepções básicas da orientação a objetos até interfaces gráficas, foram ministradas em momentos síncronos semanais, enquanto estes desenvolviam o que aprenderam em seus projetos e listas, de forma assíncrona.

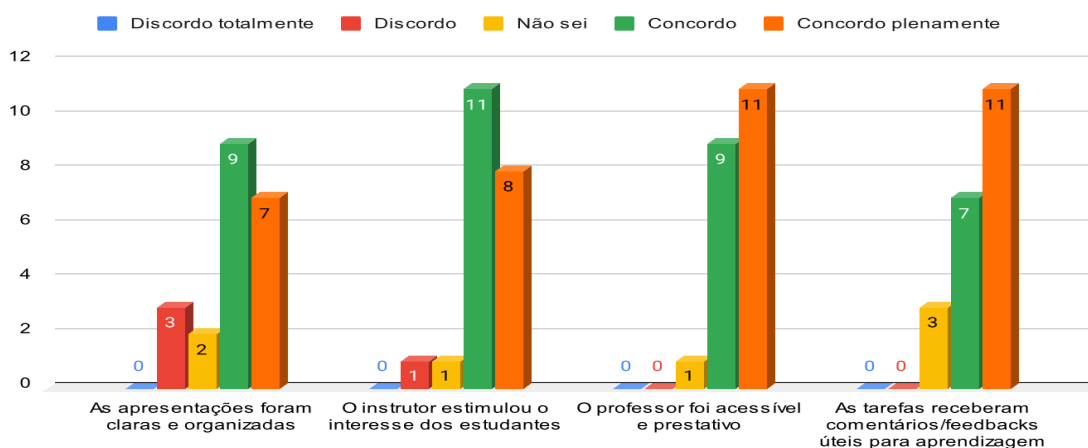
Figura 1 – Respostas relacionadas ao nível de esforço do discente.



Fonte: Elaborada pelo/a autor/a.

A Figura 1 apresenta as respostas relacionadas à primeira questão. O objetivo era colocar o discente em uma postura autocrítica, avaliando o seu interesse e dedicação para com a disciplina de programação, durante as atividades assíncronas. A maioria acredita que o seu nível de esforço foi satisfatório ou muito bom. Sendo que outra parte descreveu como moderado. Isto pode descrever que o interesse ou motivação inicial existe, independente das aulas serem remotas em sua metade inicial.

Figura 2 – Respostas relacionadas à questão 2 sobre o docente.

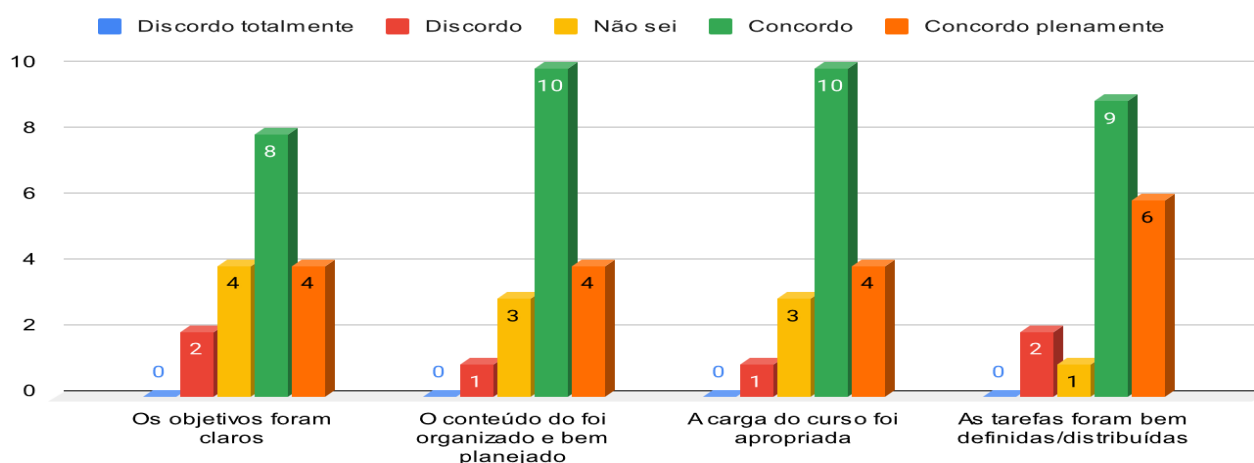


Fonte: Elaborada pelo/a autor/a.



Na Figura 2 constam as respostas relacionadas à questão sobre habilidades e a receptividade do docente. Neste sentido, o que pode ser avaliado é que o docente poderia fornecer meios alternativos e mais ilustrativos para explicar conceitos, cuidando sempre com o nível de redação empreendido nos textos. Há uma boa avaliação em relação à motivação e feedback das tarefas, então é importante manter o retorno ao discente após cada passo realizado pelas tarefas. A ideia central das respostas é que o docente deve permanecer contextualizando o conceito com o porquê de aprender os itens estudados (conceito e aplicabilidade na realidade).

Figura 3 – Respostas relacionadas à questão 3 sobre conteúdos.



Fonte: Elaborada pelo/a autor/a.

No caso da Figura 3, focada sobre os conteúdos ministrados, se percebe uma avaliação positiva na organização. A organização do conteúdo aqui recebeu uma pontuação maior, em relação à organização e clareza do docente na questão anterior. Isto demonstra que a categorização dos conteúdos foi bem recebida pela maioria dos discentes.

Portanto, neste ponto, o desenvolvimento da aprendizagem⁷ discente pode continuar sendo melhorada mas ainda o determinante é a comunicação do docente e não o material exposto. Em relação às tarefas, ter distribuído as mesmas por pares auxiliou na avaliação positiva, conforme o último índice de respostas e discussões presenciais com os discentes.

As questões 4 e 6 são descritivas, estas requisitaram que o discente respondesse sobre quais aspectos da disciplina considerou mais valioso e o que melhoraria na mesma, respectivamente. Em relação à questão 4, comentaram principalmente sobre a importância dos conceitos de orientação a objeto, interfaces gráficas, da programação para o mundo do trabalho e do projeto ter sido de livre escolha.

Na 6, as respostas variaram em relação às aulas, enquanto alguns consideravam que a proposta da disciplina era suficiente, outros requisitaram maiores explicações, simplificações nos exercícios

⁷ A carga do curso recebeu críticas dos discentes, pois metade desta foi remota e outra metade presencial, sem um fluxo de conteúdos via modalidade única de desenvolvimento do processo de ensino e de aprendizagem. As múltiplas formas de ensino em um mesmo fluxo de disciplina acabam atrapalhando o desenvolvimento contínuo de vários discentes.



iniciais e mais a abordagem orientada a problemas de forma progressiva (do mais fácil ao mais difícil).

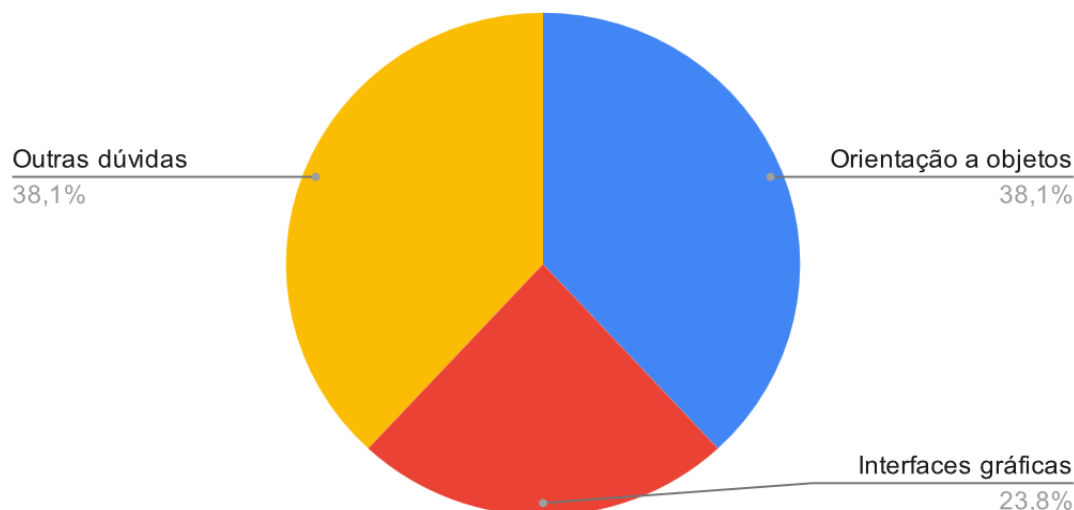
Conforme é possível demonstrar a partir das respostas destas questões 4 e 6, houve tanto uma avaliação positiva em relação a estratégia de desenvolvimento de projetos, quanto uma demanda por resolução de problemas que foi pouco utilizada na disciplina.

Ainda houve pelo menos duas demandas sobre aprender com exercícios resolvidos, isto poderia indicar um potencial demanda pela aplicação da estratégia de sala de aula invertida, em que o discente procura realizar suas compreensões de forma individual sem a ação primária do docente.

A questão 5 do questionário, também descritiva, solicitava ao discente para descrever sobre quais eram as suas dúvidas após o desenvolvimento do conteúdo. Como as respostas eram descritivas, foi proposto então a categorização das mesmas a fim de obter melhor mensuração dos resultados. Das 21 respostas, 8 eram claramente sobre orientação a objetos e 5 sobre interfaces gráficas, estes dados são exibidos na Figura 4. As respostas que não registram com clareza sobre as dúvidas específicas, foram categorizadas como "Outras dúvidas".

Devido a esta falta de clareza sobre dúvidas específicas (conforme Figura 4 oriunda dos dados do Quadro 4 do Apêndice 1) e de existirem múltiplos conceitos dentro da orientação a objetos, foi realizada uma nova solicitação de resposta interativa. Para esta solicitação foi utilizado a ferramenta Mentimeter⁸ na qual é possível questionar anonimamente os discentes e estes responderem via celular ou computador algum questionamento ao vivo.

Figura 4 – Tratamento em formato de gráfico das respostas descritivas, relacionada a questão 5.



Fonte: Elaborada pelo/a autor/a.

O que é visualizado na Figura 5 é a nuvem de palavras geradas pelas respostas para a mesma pergunta, sendo que fica visível as dúvidas sobre orientação a objetos (conceitos, classes, objetos, herança), interfaces gráficas, dentre outros.

⁸ Disponível em <https://www.mentimeter.com>



Figura 5 – Nova solicitação de respostas para a questão 5 com uso da técnica nuvem de palavras.



Fonte: Elaborada pelo/a autor/a.

O estudo realizado por Sivasakthi e Rajendran (2011) não pretende indicar e avaliar alguma metodologia de ensino-aprendizagem na área de programação orientada a objetos, mas visa reunir dados com os discentes em relação a dificuldades, assuntos e graus de complexidade sobre os mesmos (1 para mais complexo e 10 para menos).

Uma das listas elaboradas pelas respostas dos discentes, coloca o assunto sobre interface gráfica em um grau muito mais complexo de compreensão (2/10) do que os próprios conceitos relacionados à orientação objeto (9/10).

Em comparação com as respostas conforme visualizado na Figura 4, também verifica-se que o assunto de interfaces gráficas pode ser um fator de empecilho para a compreensão da programação orientada a objetos para esta turma. Devido à necessidade de pensar em como realizar a entrada e saída de dados do programa, o discente possui uma camada a mais de pensamento em conjunto com as demais abstrações. Sobre esta camada extra, portanto, é possível comparar com resultados similares encontrados em (Berge et al., 2003).

Por meio da análise de estudos da seção 2, existem aqueles que indicam ou fornecem como proposta, a aplicação de metodologias para mitigação das dificuldades sobre a aprendizagem de orientação a objetos.

**Quadro 1** – Comparativo de metodologias utilizadas como soluções pelos estudos.

Estudo	Peer Instruction	Sala de aula invertida	Aprendizagem baseada em projetos	Aprendizagem baseada em problemas	Gamificação
Thota; Whitfield (2010)	Sim	Não	Sim	Sim	Não
Machado et al. (2016)	Sim	Não	Não	Não	Não
Costa et al. (2017)	Não	Sim	Não	Não	Sim
Gonçalves et al. (2017)	Não	Não	Não	Sim	Não
Bigolin et al. (2020)	Não	Não	Não	Sim	Não
Berssanette; De Francisco (2021)	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim

Fonte: Elaborado pelo/a autor/a.

O Quadro 1 apresenta um comparativo de metodologias ou estratégias ativas de aprendizagem que foram utilizadas pelos variados estudos citados. Nessa amostra de publicações, não houve uma grande discrepância entre as estratégias de *peer instruction*, sala de aula invertida, aprendizagens por problemas e projetos. Somente um estudo relacionou os fatores de aumento da aprendizagem pela aplicação de gamificação na aprendizagem de orientação a objeto. Porém esta também consta como instrumento dentro das pesquisas de metodologias ativas.

A revisão de literatura em Berssanette e De Francisco (2021), foi incluída não por detalhar como cada estratégia é aplicada, mas como um marco quantitativo dos estudos que apontam a existência das metodologias no âmbito do ensino da programação. Esse marco, conforme descrito sobre a pesquisa na seção 2.1, definiu que exceto a gamificação, as demais estratégias do Quadro 1 constam aplicadas entre 7,89% e 44,74% do conjunto total de publicações pesquisadas pelos autores.

Os estudos referentes à marcação de aprendizagem baseada em problemas (PBL, ver Quadro 1), demonstram uma preocupação metodológica de associar as práticas dentro de sala de aula com situações reais do cotidiano profissional das quais o discente fará parte. Em Gonçalves et al. (2017), foi verificado que essa técnica foi utilizada para a construção de um produto de *software* para resolver um problema da região. Na metodologia de Bigolin et al. (2020), o conceito de resolução de problemas ficou aplicada de forma indireta em relação a em como os discentes precisavam resolver os seminários sobre os conteúdos. O consenso da aplicabilidade da PBL não é em torno do seu formato, mas do seu ganho, sobre melhorar a contextualização do assunto com a realidade dos indivíduos.

A aprendizagem baseada em projeto visa também fazer a mesma associação, pois internamente, no projeto, podem existir problemas menores e sequenciais que auxiliem o discente na construção do produto final. Considerando isso, é possível inferir que são estratégias de ensino muito similares ou, até mesmo, utilizadas sob um mesmo contexto de ensino.

Na aplicação das diferentes abordagens de metodologias ativas, observa-se que a tomada de decisão acerca de qual método deverá ser utilizado, pode ter sido como uma opção dos docentes, mediante



sua experiência em sala de aula e não por meio de um processo rígido de decisão. A proposta de Thota e Whitfield (2010) procurou oferecer diferentes caminhos de aprendizagem, em relação à elaboração de diferentes recursos metodológicos. A ideia é que o discente possa optar dentre os recursos. Existem outros indicadores utilizados como o apresentado no estudo de Henrique e Rebouças (2015) que procurou realizar uma pesquisa exploratória sobre as maiores dúvidas dos discentes e outros estudos como os realizados por Costa et al. (2017) e Machado et al. (2016) que analisam indicadores de aprovações, reprovações e notas de avaliações intermediárias.

O Quadro 1 indicou, portanto, os estudos que mostram metodologias ativas para com o ensino de programação orientada a objetos. Considerando as propostas analisadas, o aprendizado baseado em problemas e *peer instruction* acabam sendo as maiores aplicadas neste contexto. Porém, ao analisar em conjunto os dados de revisão da literatura de Berssanette e De Francisco (2021) é observado um ranqueamento de aplicações com a sala de aula invertida, aprendizagem baseada em projetos e o *peer instruction* (do maior para o menor).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A questão central deste trabalho foi analisar como as metodologias ativas podem auxiliar no processo de ensino-aprendizagem de programação orientada a objetos. Os objetivos foram analisar as evidências sobre as dificuldades de aprendizagem e quais as metodologias ativas aplicadas para a resolução destes problemas. Em se tratando dos aspectos de dificuldades, conforme discutidos na seção anterior, foram verificados que os aspectos de raciocínio e abstração sobre a orientação a objetos são dificuldades inerentes em diferentes culturas.

Não somente na instituição em que o autor deste estudo desenvolveu suas atividades laborais, mas também em outros países, vários discentes possuem um conjunto de dificuldades em observar a sua realidade e codificá-la no ambiente de programação. A premissa identificada é a de analisar aspectos do mundo real e implementar classes e objetos que vão portar essa realidade dentro do *software*. Mas também foi analisado que isto nem sempre é a única dificuldade, sendo que outros fatores como a interface gráfica e a linguagem de programação podem influenciar em uma maior ou menor dificuldade de análise e implementação.

Em relação às metodologias ativas, foram encontrados estudos que visam a aplicação de estratégias de estudo para também auxiliar em melhores processos de entendimento da orientação a objeto. Não há um consenso sobre quais são os melhores métodos. Neste caso, pode ser que a escolha e a forma de aplicação da metodologia dependerá da cultura docente. A tendência da escolha de qual metodologia aplicada pode ser aquela em que o docente melhor conseguirá realizar o acompanhamento com a cultura da sua turma. Quando se trata de cultura, cada discente pode ter maior ou menor autonomia sobre os estudos. O discente poderia ser convidado a auxiliar na construção do caminho da sua própria formação, escolhendo ou votando em diferentes objetos metodológicos. Porém, neste caso, demandaria uma maior maturidade do discente com a sua própria formação, mas nem sempre é possível obter este nível de autonomia por discentes do ensino médio (de acordo com as observações oriundas da práxis do autor deste trabalho).



As análises na seção anterior indicam que as metodologias ativas que são mais favoráveis no sentido de mitigação das dificuldades dos discentes são *peer instruction* e a aprendizagem baseada em problemas e projetos. Assim, por meio de todas as observações e práticas docentes, é possível determinar que as metodologias ativas de ensino são fatores importantes para o sucesso do discente, independente da sua capacidade de abstração.

Como limitações do estudo é possível citar que não foi possível realizar uma segunda parte de pesquisas e questionários com a mesma disciplina referida na metodologia, pois o presente autor encontrava-se em mobilidade interinstitucional – em processo de transferência entre redes federais de ensino. Na nova rede ainda não foi possível aplicar questionários formais e um melhor reconhecimento cultural dos discentes. Desta forma não poderá ser fornecido neste estudo um paralelo com a mesma turma após aplicações de novas metodologias, mas que será feita como parte dos trabalhos futuros.

Ainda como trabalhos futuros, são observadas as possibilidades de melhorias nas discussões sobre as dificuldades de aprendizagem. Em discussões com colegas docentes a respeito das dificuldades em relação à programação orientada a objetos, alguns relataram que obtiveram uma melhora significativa da compreensão da orientação a objetos pelos seus discentes, quando lecionaram a partir do conhecimento de programação estruturada. Desta forma, através de exercícios que os discentes já conheciam, melhoraram os dados estruturados para objetos, por exemplo, fazendo com que uma proposta de pesquisa futura seja utilizar como método de transição do paradigma estrutural a orientação a objetos, a transição dos próprios exercícios realizados. Fazer a reutilização de exercícios que os mesmos discentes já tenham implementado de forma estrutural e fazê-los novamente sob a ótica da programação orientada a objetos, o que poderá fazer parte de uma metodologia ativa avaliada em um estudo futuro. Avaliando se os grupos de discentes que fizeram ou não essa transição, possam relatar diferenças nas suas compreensões do problema e, ainda de forma mais relevante, na melhorar dos seus processos de aprendizagem.

6. REFERÊNCIAS

- BENNEDSEN, J.; CASPERSEN, M. E. Abstraction ability as an indicator of success for learning object-oriented programming? **ACM Sigcse Bulletin**, v.38, n.2, p.39-43, 2006. Disponível em <https://dl.acm.org/doi/10.1145/1138403.1138430> Acesso em 13 out. 2023.
- BERGE, O. et al. Learning object-oriented programming. **Norsk informatik konferanse**, 2003. Disponível em https://telearn.hal.science/file/index/docid/190184/filename/Berge_2003.pdf Acesso em 13 out. 2023.
- BERSSANETTE, J. H.; DE FRANCISCO, A. C. 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**, v.7, 2021. Disponível em <https://doi.org/10.31417/educitec.v7.1598> Acesso em 13 out. 2023.
- BIGOLIN, N. M. et al. Metodologias ativas de aprendizagem: um relato de experiência nas disciplinas de programação e estrutura de dados. **Research, Society and Development**, v.9, n.1, 2020. Disponível <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i1.1648> Acesso em 13 out. 2023.



- COSTA, A. F. F. et al. Aplicação de sala invertida e elementos de gamificação para melhoria do ensino-aprendizagem em programação orientada a objetos. **Nuevas Ideas en Informática Educativa**, v.13, p.223-232, 2017. Disponível em <https://www.tise.cl/volumen13/TISE2017/25.pdf> Acesso em 13 out. 2023.
- DA SILVA BUSS, C.; MACKEDANZ, L. F. O ensino através de projetos como metodologia ativa de ensino e de aprendizagem. **Revista Thema**, v.14, n.3, p.122-131, 2017. Disponível em <https://doi.org/10.15536/thema.14.2017.122-131.481> Acesso em 13 out. 2023.
- DIESEL, A.; BALDEZ, A. L. S.; MARTINS, S. N. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. **Revista Thema**, v. 14, n. 1, p. 268-288, 2017. Disponível em <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/404> Acesso em 13 out. 2023.
- GOMES, A.; HENRIQUES, J.; Mendes, A. J. Uma proposta para ajudar alunos com dificuldades na aprendizagem inicial de programação de computadores. **Educação, Formação e Tecnologias**, v.1, n.1, p.93-103, 2008. http://educa.fcc.org.br/scielo.php?pid=S1646-933x2008000100009&script=sci_abstract Acesso em 13 out. 2023.
- GONÇALVES, M. et al. Percepções sobre metodologias ativas de aprendizagem de programação no ensino profissionalizante. Congresso Brasileiro de Informática na Educação, v.6, n.1, 2017, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza, 2017. Disponível em <https://doi.org/10.5753/cbie.wcbie.2017.1132> Acesso em 13 out. 2023.
- HENRIQUE, M. S.; REBOUÇAS, A. D. D. S. Objetos de Aprendizagem para auxiliar o ensino de conceitos do Paradigma de Programação Orientada a Objetos. **RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação**, v.13, n.2, 2015. Disponível em <https://doi.org/10.22456/1679-1916.61433> Acesso em 13 out. 2023.
- KAMAKAWA, H. T.; MARQUES, A. F.; JUNIOR, F. P. Ambiente Virtual MOODLE Como Apoio ao Ensino Presencial de Programação Orientada a Objeto. **Revista de Informática Aplicada**, v.15, n.02, 2019. Disponível em https://www.seer.uscs.edu.br/index.php/revista_informatica_aplicada/article/view/7039 Acesso em 13 out. 2023.
- MACHADO, L. D. P.; BERKENBROCK, C. D. M.; SIPLE, I. Z.; HIRATA, C. M. Uma Abordagem Colaborativa para Aprendizagem de Programação Orientada a Objetos. Simpósio Brasileiro de Sistemas Colaborativos (SBSC), vol.13, p.1564-1577, 2016, Belém. **Anais...** Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2016. Disponível em <https://doi.org/10.5753/sbsc.2016.9510> Acesso em 13 out. 2023.
- MALTEMPI, M. V.; VALENTE, J. A. Melhorando e Diversificando a Aprendizagem via Programação de Computadores. **International Conference on Engineering and Computer Education-ICECE**, 2000. Disponível em <http://www1.rc.unesp.br/igce/demac/Maltempi/Publicacao/Maltempi-Valente-icece.pdf> Acesso em 13 out. 2023.
- MEYERS, C.; JONES, T. B. **Promoting Active Learning. Strategies for the College Classroom**. São Francisco: Jossey-Bass Inc., Publishers, 1993.
- MORÁN, J. Mudando a educação com metodologias ativas. **Coleção mídias contemporâneas. Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens**, v.2, n.1, p.15-33,



2015. Disponível em

https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4941832/mod_resource/content/1/Artigo-Moran.pdf

Acesso em 13 out. 2023.

MÜLLER, M. Gonçalves et al. Uma revisão da literatura acerca da implementação da metodologia interativa de ensino Peer Instruction (1991 a 2015). **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v.39, 2017. Disponível em <https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2017-0012> Acesso em 13 out. 2023.

PEREIRA, Z. T. G.; DA SILVA, D. Q. Metodologia ativa: Sala de aula invertida e suas práticas na educação básica. **REICE: Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación**, v.16, n.4, p.63-78, 2018. Disponível em <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6665947> Acesso em 13 out. 2023.

PRINCE, M. Does active learning work? A review of the research. **Journal of Engineering Education**, v.93, n.3, p.223-231, 2004. Disponível em <https://doi.org/10.1002/j.2168-9830.2004.tb00809.x> Acesso em 13 out. 2023.

RÉVILLION, A. S. P. A utilização de pesquisas exploratórias na área de marketing. **Revista Interdisciplinar de Marketing**, v.2, n.2, p.21-37, 2003. Disponível em <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/rimar/article/view/26692> Acesso em 13 out. 2023

SCHOEFFEL, P; ROSA, D. F.; WASLAWICK, R. S. Um experimento do uso de coding dojo na aprendizagem de programação orientada a objetos. **iSys-Brazilian Journal of Information Systems**, v.9, n.2, 2016. Disponível em <https://seer.unirio.br/isys/article/view/5439> Acesso em 13 out. 2023.

SIVASAKTHI, M.; RAJENDRAN, R. Learning difficulties of "object-oriented programming paradigm using Java": students' perspective. **Indian Journal of Science and Technology**, v.4, n.8, p.983-985, 2011. Disponível em <https://sciresol.s3.us-east-2.amazonaws.com/IJST/Articles/2011/Issue-8/Article23.pdf> Acesso em 13 out. 2023.

THOTA, N; WHITFIELD, R. Holistic approach to learning and teaching introductory object-oriented programming. **Computer Science Education**, v.20, n.2, p.103-127, 2010. Disponível em <https://doi.org/10.1080/08993408.2010.486260> Acesso em 13 out. 2023.

VALENTE, J. A. Blended learning e as mudanças no ensino superior: a proposta da sala de aula invertida. **Educar em revista**, p.79-97, 2014. Disponível em <https://doi.org/10.1590/0104-4060.38645> Acesso em 13 out. 2023.

Submissão: 13/10/2023

Aceito: 30/09/2025



7. APÊNDICE

Quadro 2 – Respostas dos discentes em relação às perguntas 1 e 2 do questionário proposto.

Carimbo de data/hora	Nível de esforço [Defina o seu nível de dedicação na disciplina]	Habilidade e receptividade do professor [As apresentações foram claras e organizadas]	Habilidade e receptividade do professor [O instrutor estimulou o interesse dos estudantes]	Habilidade e receptividade do professor [O professor foi acessível e prestativo]	Habilidade e receptividade do professor [As tarefas receberam comentários/feedbacks úteis para aprendizagem]
2/17/2022 17:03:45	Muito bom	Concordo	Não sei	Concordo	Concordo plenamente
2/17/2022 17:04:13	Muito bom	Concordo	Concordo	Concordo plenamente	Concordo
2/17/2022 17:04:35	Satisfatório	Concordo plenamente	Concordo	Concordo plenamente	Concordo plenamente
2/17/2022 17:05:03	Moderado	Concordo plenamente	Concordo plenamente	Concordo plenamente	Não sei
2/17/2022 17:05:56	Satisfatório	Discordo	Concordo	Concordo	Concordo plenamente
2/17/2022 17:06:55	Satisfatório	Concordo plenamente	Concordo	Concordo plenamente	Concordo
2/17/2022 17:07:00	Muito bom	Concordo	Concordo	Concordo	Concordo plenamente
2/17/2022 17:07:05	Moderado	Concordo	Concordo plenamente	Concordo plenamente	Não sei
2/17/2022 17:07:07	Satisfatório	Concordo	Concordo	Concordo plenamente	Concordo
2/17/2022 17:07:08	Muito bom	Concordo	Concordo	Concordo plenamente	Concordo plenamente
2/17/2022 17:07:27	Moderado	Concordo	Concordo plenamente	Concordo	Concordo plenamente
2/17/2022 17:08:17	Satisfatório	Concordo plenamente	Concordo plenamente	Concordo plenamente	Concordo plenamente
2/17/2022 17:08:44	Muito bom	Discordo	Concordo	Concordo	Concordo plenamente
2/17/2022 17:08:53	Muito bom	Concordo plenamente	Concordo plenamente	Concordo plenamente	Concordo plenamente
2/17/2022 17:08:57	Satisfatório	Não sei	Concordo	Concordo	Concordo
2/17/2022 17:09:20	Satisfatório	Concordo plenamente	Concordo plenamente	Concordo plenamente	Concordo plenamente
2/17/2022 17:09:29	Muito bom	Concordo	Concordo plenamente	Concordo	Concordo plenamente
2/17/2022 17:09:38	Moderado	Concordo	Concordo	Concordo	Concordo
2/17/2022 17:10:03	Moderado	Discordo	Discordo	Não sei	Não sei
2/17/2022 17:10:26	Muito bom	Concordo plenamente	Concordo plenamente	Concordo plenamente	Concordo
2/17/2022 17:12:16	Moderado	Não sei	Concordo	Concordo	Concordo

Fonte: Elaborada pelo/a autor/a



Quadro 3 – Respostas para os mesmos discentes, em relação a questão 3.

Carimbo de data/hora	Conteúdo da disciplina [Os objetivos foram claros]	Conteúdo da disciplina [O conteúdo do foi organizado e bem planejado]	Conteúdo da disciplina [A carga do curso foi apropriada]	Conteúdo da disciplina [As tarefas foram bem definidas/distribuídas]
2/17/2022 17:03:45	Concordo	Não sei	Discordo	Não sei
2/17/2022 17:04:13	Não sei	Concordo plenamente	Discordo	Não sei
2/17/2022 17:04:35	Concordo plenamente	Concordo	Concordo	Concordo plenamente
2/17/2022 17:05:03	Concordo	Não sei	Discordo	Concordo
2/17/2022 17:05:56	Não sei	Concordo	Concordo	Concordo
2/17/2022 17:06:55	Concordo plenamente	Concordo	Discordo	Concordo plenamente
2/17/2022 17:07:00	Concordo	Concordo	Não sei	Não sei
2/17/2022 17:07:05	Discordo	Concordo plenamente	Não sei	Concordo
2/17/2022 17:07:07	Não sei	Concordo	Concordo plenamente	Concordo plenamente
2/17/2022 17:07:08	Concordo	Concordo	Não sei	Concordo plenamente
2/17/2022 17:07:27	Concordo	Concordo	Não sei	Concordo
2/17/2022 17:08:17	Concordo plenamente	Concordo plenamente	Não sei	Concordo plenamente
2/17/2022 17:08:44	Concordo	Discordo	Concordo	Concordo
2/17/2022 17:08:53	Concordo plenamente	Concordo plenamente	Concordo	Concordo
2/17/2022 17:08:57	Concordo	Concordo	Concordo	Discordo
2/17/2022 17:09:20	Concordo	Concordo	Concordo	Concordo
2/17/2022 17:09:29	Não sei	Não sei	Concordo	Concordo
2/17/2022 17:09:38	Concordo	Concordo	Não sei	Concordo
2/17/2022 17:10:03	Discordo	Não sei	Discordo	Discordo
2/17/2022 17:10:26	Concordo plenamente	Concordo plenamente	Concordo	Concordo plenamente
2/17/2022 17:12:16	Não sei	Concordo	Concordo	Concordo plenamente

Fonte: Elaborada pelo/a autor/a.

Quadro 4 – Respostas para as questões 4, 5 e 6, descritivas.

Carimbo de data/hora	Quais aspectos desta disciplina foram mais úteis ou valiosos?	Quais são as maiores dúvidas que você ficou na etapa 1?	Como você melhoraria esta disciplina? Deixe suas sugestões, críticas e elogios.
2/17/2022 17:03:45	os conceitos de poo	ficou tudo muito abstrato	Mais exercícios resolvidos
2/17/2022 17:04:13	Programação em Java	Herança e persistência.	Gostei da proposta de um programa em que vai ser avaliado a construção dele durante a disciplina.
2/17/2022 17:04:35	As interfaces gráficas foram muito úteis	Integração com Base de Dados	Não sei dizer ao certo, pois não gosto muito de programação e não me agrada muito, porém a dinâmica de fazer uma batalha de robô foi bem atrativa.
2/17/2022 17:05:03	Sinceramente, na apnp não aprendi muito pois precisei trabalhar por		Acho que para questão de conteúdo ela é completa e objetiva como tem que ser, agora no



	questões financeiras e ficava muito difícil, mas sempre tentava realizar os trabalhos, as vezes em ligações no discord com colegas...		presencial estou conseguindo acompanhar mais os raciocínios do professor pois estou assistindo com atenção mesmo.
2/17/2022 17:05:56	Métodos	diferença entre metodos/variaveis estaticas e não estaticas	Simplificação dos enunciados, mais liberdade na forma de escrever os algoritmos
2/17/2022 17:06:55	OOP e Conectividade com Banco de Dados.	Interfaces gráficas.	Gosto do conceito de projetos mais longos com desenvolvimento progressivo, para ter um resultado legal o fim do semestre.
2/17/2022 17:07:00	Acho que interface, porem tive dificuldades	tive bastante dificuldade na primeira etapa, acho que peguei poucas coisas então a dificuldade seria geral	acho que a explicação poderia ser mais devagar
2/17/2022 17:07:05	os trabalhos envolvendo o projeto já que deu liberdade do aluno pra escolher o que fazer	maior parte da programação em si	explicar detalhadamente a programação, usando diversos exemplos e fazer trabalhos fáceis
2/17/2022 17:07:07	Aprendizagem de linguagem explicado muito bem	Dúvidas em si nenhuma, porém os 3 trabalhos pedidos para o segundo semestre, eu não consegui entender muito bem e nem realizá-los pois meu computador novo só chegou no meio de dezembro.	Nada, achei o conteúdo e o ensinamento do professor excelentes.
2/17/2022 17:07:08	acredito que em relação a criação de classes e orientação a objetos.	Acredito que em relação a interface gráfica fiquei com maior dificuldade e conexão com bando de dados.	
2/17/2022 17:07:27	Aprender sobre as interfaces gráficas e sobre os programas em si foi bem relevante, não só a programação teórica	Algumas das questões de programação, que não sejam sobre interfaces gráficas	Não faço ideia, as aulas já são muito boas
2/17/2022 17:08:17	Acredito que a parte de interfaces e herança, porem preciso revisar o conteúdo	Achei os trabalhos finais meio pesados, mais entendo que foi por causa do EAD e afins. As vezes a explicação olho no olho é melhor, e passei por alguns problemas pessoais e acredito que isto fez com que meu desempenho tenha sido afetado	Foi boa, embora alguns obstáculos por conta do ensino remoto e tals. mas acho que essa segunda etapa presencial será bem melhor
2/17/2022 17:08:44	Acredito que tudo foi	Interfaces Gráficas	Gostaria que fosse explicado com mais calma. Quanto a acessibilidade do professor estava ótimo
2/17/2022 17:08:53	A disposição do professor	Sobre herança, sobre	Não mudaria nada



	e os trabalhos interessantes foram as principais, mas todo o resto foi igualmente bom.	classes e etc.	
2/17/2022 17:08:57	java		tarefas mais claras, porem no final da etapa estava mais facil
2/17/2022 17:09:20	A importância do JAVA na área de TI incentivou na minha dedicação á disciplina, os exercícios curtos com pequenos programas foram muito úteis para depois passarmos para algo mais avançado (o projeto).	Consegui realizar todas as tarefas e entender a maioria dos conceitos, mas confesso que não está fresco em minha memória.	Gostaria de ter muitas aulas no modelo presencial para ter alguém com quem tirar duvidas e compartilhar conhecimento com os colegas, a fase EAD foi muito satisfatória, mas não consegue me prender o suficiente para deixar as informações gravadas em minha cabeça.
2/17/2022 17:09:29	Ela foi valiosa em geral.	Acho que foi a questão de persistência de dados que fiquei mais em dúvida.	Não sei pontos que ela pode melhorar. Gostei do andamento e da melhora geral que ela teve ao longo do tempo.
2/17/2022 17:09:38	Aprender a lidar com algumas programações simples	Java, herança e persistência	Acho que a metodologia está muito boa e a ideia do projeto está ótima.
2/17/2022 17:10:03	Não sei	Todos os conteúdos	
2/17/2022 17:10:26	A dedicação do professor no ensino, utilizei as aulas extras para tirar bastante dúvida.	acho que não deixei nada para trás, consegui concluir tudo que foi proposto	a proposta apresentada me parece o suficiente
2/17/2022 17:12:16	Todos.	Principalmente herança e classes.	Nenhuma ideia ou insatisfação.

Fonte: Elaborada pelo/a autor/a.