

INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
PÓS-GRADUAÇÃO *LATO SENSU* EM PRÁTICAS PEDAGÓGICAS

ARCHIMEDES ALVES DETONI

**INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA APOIADA EM
APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS:
ESTUDO DE CASO EM DISCIPLINA INICIAL DE PROGRAMAÇÃO PARA
CURSO TÉCNICO DE NÍVEL MÉDIO DA ÁREA DE INFORMÁTICA**

SANTA TERESA

2022

ARCHIMEDES ALVES DETONI

**INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA APOIADA EM
APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS:
ESTUDO DE CASO EM DISCIPLINA INICIAL DE PROGRAMAÇÃO PARA
CURSO TÉCNICO DE NÍVEL MÉDIO DA ÁREA DE INFORMÁTICA**

Monografia apresentada à Coordenadoria do Curso de Pós-Graduação *Lato Sensu* em Práticas Pedagógicas, do Instituto Federal do Espírito Santo, *Campus* Santa Teresa, como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Práticas Pedagógicas.

Orientador/a: Charles Moreto

SANTA TERESA

2022

(Biblioteca Major Bley do Instituto Federal do Espírito Santo)

D482i

Detoni, Archimedes Alves.

Intervenção pedagógica apoiada em aprendizagem baseada em problemas: estudo de caso em disciplina inicial de programação para curso técnico de nível médio da área de informática / Archimedes Alves Detoni. – 2022.

45f. : il. ; 30 cm

Orientador: Prof. Dr. Charles Moreto

TCC (Especialização). Instituto Federal do Espírito Santo, Pós-graduação Latu Sensu em Práticas Pedagógicas, Campus Santa Teresa, 2022.

Inclui bibliografias.

1. Aprendizagem Baseada em Problemas. 2. ABP. 3. Problem Based Learning. 4. Ensino de Programação. 5. Intervenção Pedagógica. I. Moreto, Charles. II. Instituto Federal do Espírito Santo. III. Título.

CDD 23 – 371.3



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO ESPÍRITO SANTO
Autarquia criada pela Lei nº. 11.892, de 29 de dezembro de 2008

ATA DE DEFESA DE TRABALHO FINAL DE CURSO

Via web conferência

Presencial

Ata de Defesa de Trabalho Final de Curso para concessão do Grau de Especialista pelo Curso de Pós-Graduação Lato Sensu Práticas Pedagógicas do Instituto Federal do Espírito Santo.

Santa Teresa. Data da Defesa: 21 de dezembro de 2022.

Candidato: Archimedes Alves Detoni.

Orientador: Prof. Dr. Charles Moreto.

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Luis Carlos Loss Lopes (membro interno).

Prof. Me. David Paolini Develly (membro externo).

Título do Trabalho: Intervenção pedagógica apoiada em Aprendizagem Baseada em Problemas: estudo de caso em disciplina inicial de programação para Curso Técnico de nível médio da área de Informática.

Hora de Início: 09h 30 minutos.

Link da apresentação virtual: <https://conferenciaweb.rnp.br/webconf/charles-moreto>.

Em sessão pública, após exposição de cerca de 30 minutos, o candidato foi arguido oralmente pelos membros da banca, tendo como resultado:

APROVAÇÃO DO TRABALHO FINAL DE CURSO POR UNANIMIDADE

APROVAÇÃO SOMENTE APÓS SATISFAZER AS EXIGÊNCIAS QUE CONSTAM NA FOLHA DE MODIFICAÇÕES NO PRAZO FIXADO PELA BANCA (NÃO SUPERIOR A TRINTA DIAS)

REPROVAÇÃO DO TRABALHO FINAL DE CURSO

NOTA DA BANCA: 95,0

RESULTADO: **Aprovado.**

Na forma regulamentar foi lavrada a presente ata, que será assinada pelos membros da banca via SIPAC.

Santa Teresa. Data da Defesa: 21 de dezembro de 2022.



Emitido em 21/12/2022

ATA DE DEFESA N° 5/2022 - STA-CCLCB (11.02.30.08.02.04)

(N° do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)

(Assinado digitalmente em 22/12/2022 09:31)

CHARLES MORETO

PROFESSOR DO ENSINO BASICO TECNICO E TECNOLOGICO

STA-CCLCB (11.02.30.08.02.04)

Matricula: 1728472

(Assinado digitalmente em 22/12/2022 11:49)

DAVID PAOLINI DEVELLY

PROFESSOR DO ENSINO BASICO TECNICO E TECNOLOGICO

COL-CCGSI (11.02.21.01.08.02.03)

Matricula: 1367567

(Assinado digitalmente em 22/12/2022 10:02)

LUIS CARLOS LOSS LOPES

PROFESSOR DO ENSINO BASICO TECNICO E TECNOLOGICO

STA-CTSI (11.02.30.08.02.12)

Matricula: 1338814

Para verificar a autenticidade deste documento entre em <https://sipac.ifes.edu.br/documentos/> informando seu número: **5**, ano: **2022**, tipo: **ATA DE DEFESA**, data de emissão: **22/12/2022** e o código de verificação: **cc9fe25d07**

RESUMO

O processo de ensino-aprendizagem de programação de computadores tem sido amplamente explorado em estudos científicos devido aos desafios enfrentados por professores e estudantes da área. A construção desse conjunto de conhecimentos requer dos estudantes alto grau de raciocínio abstrato, além de empenho e autonomia no aprendizado. Os cursos de computação vêm sofrendo com altos índices de reprovação e evasão de seus estudantes, muitas vezes causadas pelo insucesso em disciplinas de programação. Geralmente, aqueles estudos apontam para a necessidade de mudanças nas práticas pedagógicas atuais, a fim de tornar a aprendizagem de programação mais atrativa e interativa, instigando o interesse e o engajamento dos estudantes. Nesse sentido, o presente trabalho apresenta uma proposta de intervenção pedagógica que busca verificar os impactos da adoção de atividades pedagógicas fundamentada na metodologia PBL (*Problem Based Learning*), visando a melhoria da participação dos estudantes, de forma engajada, crítica, criativa e colaborativa nas atividades pedagógicas propostas na fase inicial do aprendizado de programação. Aliada a esta metodologia, como alternativa de tecnologia educacional, propõe a utilização da plataforma Scratch, uma ferramenta que facilita o aprendizado sobre seu uso e que possibilita uma abordagem lúdica e amigável no aprendizado inicial de programação.

Palavras-chave: aprendizagem baseada em problemas; ABP; problem based learning; PBL; ensino de programação; intervenção pedagógica

ABSTRACT

The computer programming teaching process has been widely explored in scientific studies due to the challenges faced by teachers and students in the area. The building knowledge process requires a high level of abstract reasoning, as well as commitment and autonomy, from the computer programming students. Computing courses have been suffering from high rates of student failure and dropout, often caused by students failure in programming disciplines. Generally, those research point to the need for changes in current pedagogical practices, in order to make programming learning more attractive and interactive, instigating students' interest and engagement. In this sense, the present work presents a proposal for a pedagogical intervention that seeks to verify the impacts of the pedagogical activities adoption based on the PBL (Problem Based Learning) methodology, aiming at improving student participation in pedagogical activities proposed in the initial phase of programming learning, in an engaged, critical, creative and collaborative manner. Allied to this methodology, as an alternative educational technology, it proposes the use of the Scratch platform, a tool that facilitates learning about its use and that enables a playful and friendly approach in the initial learning of programming.

Keywords: problem based learning; PBL; programming teaching; pedagogical intervention

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	8
1.1	O PESQUISADOR E SEU CONTEXTO	8
1.2	APRESENTANDO A PESQUISA	9
1.3	PROBLEMA DE PESQUISA	11
1.4	JUSTIFICATIVA	11
1.5	HIPÓTESES	12
1.6	OBJETIVOS	13
1.6.1	Objetivo Geral	13
1.6.2	Objetivos Específicos	13
2	REVISÃO DA LITERATURA	14
3	REFERENCIAL TEÓRICO	17
3.1	A TENDÊNCIA PEDAGÓGICA	18
3.2	A TEORIA DE APRENDIZAGEM	19
3.3	A PRÁTICA PEDAGÓGICA DA PESQUISA	21
3.4	O CONTEÚDO A SER TRABALHADO NA PESQUISA	24
3.5	A TECNOLOGIA EDUCACIONAL UTILIZADA NA PESQUISA	25
4	METODOLOGIA	28
4.1	METODOLOGIA, LOCUS E SUJEITOS DA PESQUISA	28
4.2	MÉTODO DA INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA	28
4.3	MÉTODO DE AVALIAÇÃO DA INTERVENÇÃO - COLETA, PRODUÇÃO E ANÁLISE DE DADOS	38
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	40
	REFERÊNCIAS	42
	ANEXO I – FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO DA INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA PELOS ESTUDANTES	45

1 INTRODUÇÃO

1.1 O PESQUISADOR E SEU CONTEXTO

Minha trajetória escolar foi iniciada na década de 1980, em um colégio confessional católico, dirigido por freiras, que priorizava no ambiente escolar a disciplina e o respeito à autoridade do professor, ao mesmo tempo que valorizava aspectos relacionados à ética, cidadania e moral. Nas relações interpessoais propunha uma perspectiva solidária e cuidadosa com as pessoas que apresentavam algum tipo de fragilidade física, emocional ou financeira. Entendo ter sido um período importante, que marcou minha formação pessoal e até hoje influencia minha forma de interpretar a realidade e tomar decisões.

Desde o ensino fundamental, desenvolvi maior interesse pela área das ciências exatas, certamente influenciado por professores que perceberam e estimularam essa afinidade pessoal, com participação em aulas de laboratório e apresentação de trabalhos em feiras de ciências. Dessa forma, me pareceu natural no ensino médio, início da década de 1990, procurar um curso técnico na então Escola Técnica Federal do Espírito Santo - ETFES, o curso Técnico em Eletrotécnica. Percebo ter sido um curso importante na minha formação pessoal e acadêmica. Além de adquirir conhecimentos e habilidades técnicas, foi um ambiente que me possibilitou criar relações com pessoas de diferentes realidades socioeconômicas e estimulou o desenvolvimento de minha autonomia, senso crítico e curiosidade científica. Infelizmente, o decorrer do curso foi marcado por inúmeras greves de duração prolongada, que motivaram o abandono do curso técnico, tendo concluído o ensino médio em uma escola particular, visando o meu posterior ingresso em uma instituição pública de ensino superior.

A minha participação no curso técnico de nível médio influenciou na escolha de um curso superior de engenharia. Entre as opções, os que mais me chamavam a atenção eram os ligados à área de computação, devido à sua característica inovadora e uma carreira profissional promissora. Dessa forma, em 1994 ingressei no bacharelado em Engenharia da Computação da Universidade Federal do Espírito Santo - UFES. No início da graduação, além do impacto provocado pela complexidade das disciplinas básicas de engenharia, me recordo ter sido marcante um tipo de prática pedagógica que seguia um modelo mais próximo da teoria behaviorista, alinhada ao instrucionismo. Seguindo uma tendência pedagógica em que o professor se apresentava como detentor do conhecimento e responsável por ensinar seus alunos. As aulas eram majoritariamente expositivas e de resolução exercícios para a fixação dos conteúdos ensinados pelo professor. Ao estudante, cabia o papel de estar atento e em silêncio

para conseguir absorver os conceitos, procedimentos e atitudes transmitidos pelo professor. Naquele modelo pedagógico, privilegiava-se uma prática avaliativa em que o aluno precisava ser capaz de repetir o que o professor ensinou (CEFOR, 2021). Havia pouco (ou nenhum) espaço, nem incentivo, para o aluno criticar os assuntos tratados ou mesmo demonstrar alguma forma de criatividade e curiosidade sobre os temas ensinados.

Havendo vivenciado essas experiências durante minha caminhada como estudante, agora como professor de uma instituição de ensino majoritariamente profissionalizante e tendo a oportunidade de estudar sobre os modelos e as tendências pedagógicas, percebi que muitas vezes tenho a tendência de replicar as mesmas práticas nos cursos técnicos profissionalizantes e superiores em que atuo. Além disso, observando o alto índice de reprovação e evasão nos cursos, principalmente em disciplinas técnicas da área de informática, venho me questionando em diversas oportunidades se minhas práticas pedagógicas podem estar desmotivando os alunos e contribuindo para a piora da eficiência acadêmica dos cursos.

Diante dessas percepções e inquietações, cheguei a acreditar que seria possível encontrar algo como uma “receita de bolo” que pudesse aplicar em minhas próprias práticas pedagógicas. Ou seja, que haveria algo previamente concebido que pudesse aplicar diretamente nas turmas das disciplinas que leciono, um passo a passo. Contudo pude concluir que, apesar de haver princípios para nortear os processos pedagógicos de forma geral, o planejamento das práticas pedagógicas é mais complexo e deve considerar alguns aspectos muito particulares, tais como: o objeto do aprendizado a ser abordado; os sujeitos que farão parte do processo; o contexto em que o mesmo ocorre; e o objetivo a ser alcançado com aquela prática (SOUZA, 2005). Ou seja, ao se pretender uma prática pedagógica contextualizada, significativa e relevante para os envolvidos no processo de ensino-aprendizagem, não há que se falar em prescrever um passo a passo, pois é responsabilidade de cada educador estar sensível e usar suas percepções e conhecimentos para elaborar estratégias didáticas adequadas ao seu contexto.

1.2 APRESENTANDO A PESQUISA

A partir da contextualização apresentada na seção anterior, o projeto de pesquisa proposto neste documento procura investigar uma metodologia de ensino que possa estimular o interesse, engajamento e autonomia na aprendizagem de alunos em disciplinas iniciais de programação de computadores em cursos técnicos de nível médio da área de informática. Acredito que uma proposta relevante de pesquisa precisa envolver o desenvolvimento de estratégias de ensino que

considerem os diferentes estilos de aprendizagem, estimulando a apropriação e processamento de informações pelos alunos, assim como a sua participação ativa para construção de novos conhecimentos e sua evolução como indivíduo e membro da sociedade. Além disso, entendo que se faz necessário adequar as práticas pedagógicas à realidade contemporânea, em que o indivíduo precisa ser orientado sobre como lidar, nas diferentes áreas da sua vida, com uma grande variedade de ferramentas tecnológicas e um volume exagerado de informações.

A partir dessas percepções e do estudo de alguns materiais sobre metodologias ativas (ANTUNES *et al.*, 2019; BACICH & MORAN, 2018; MORAN, 2015; BOROCHOVICIUS & TORTELLA, 2014), percebi que o emprego de metodologias pedagógicas que sejam centradas nos estudantes e que priorizem a prática, conjugada ao acesso e uso de recursos tecnológicos inovadores têm se mostrado imprescindível no aprimoramento do processo educacional, aumentando a autonomia e engajamento dos alunos no processo de aprendizagem. Alguns estudos apontam que a adoção de metodologias ativas, especificamente em cursos da área de tecnologia da informação, tem o potencial de melhorar a experiência de aprendizagem, o desempenho dos estudantes, aumentando sua motivação e proporcionando o desenvolvimento de habilidades relacionadas ao trabalho colaborativo e à comunicação interpessoal (BERSSANETTE & FRANCISCO, 2021; COELHO & GUEDES, 2020).

Dessa forma, este trabalho propõe uma intervenção pedagógica apoiada na metodologia de Aprendizagem Baseada em Problemas (*Problem Based Learning* - PBL), com a finalidade de estimular o envolvimento dos alunos de forma crítica, criativa e colaborativa. A intervenção proposta prevê atividades pedagógicas a serem realizadas no contexto da disciplina inicial de programação de computadores do curso Técnico de Informática para Internet Integrado ao Ensino Médio do Ifes – Campus Santa Teresa, explorando as contribuições da PBL, a fim de mitigar os problemas de falta de interesse e empenho dos estudantes, que têm contribuído para os altos índices de reprovação e evasão vivenciados atualmente e, indiretamente, melhorar a eficiência acadêmica do curso de acordo com os índices da plataforma Nilo Peçanha¹.

¹ Plataforma Nilo Peçanha (PNP) é um ambiente virtual do Ministério da Educação, que reúne as informações acadêmicas e de gestão da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, para fins de cálculo dos indicadores de gestão monitorados pela Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica (SETEC/MEC) - <http://plataformanilopecanha.mec.gov.br/>

A tecnologia educacional a ser adotada para a intervenção pedagógica é a plataforma Scratch, por ser um ambiente de programação de computadores que possui interface bastante amigável e permite o uso pelos alunos de forma bem simples, intuitiva e dinâmica (AURELIANO & TEDESCO, 2012; OLIVEIRA, et al., 2016).

A proposta de intervenção pedagógica prevê o levantamento de dados que permitam verificar se a adoção de práticas pedagógicas baseadas em PBL serão capazes de promover as melhorias esperadas na aprendizagem e na efetiva participação dos alunos em comparação a turmas de períodos anteriores.

1.3 PROBLEMA DE PESQUISA

O principal problema a ser tratado na pesquisa proposta neste documento trata da falta de motivação e participação efetiva dos alunos nas atividades pedagógicas propostas na disciplina inicial de programação de computadores do curso Técnico em Informática para Internet Integrado ao Ensino Médio do Ifes-Campus Santa Teresa, que tem como consequências o baixo aproveitamento no aprendizado dos assuntos tratados, altos índices de reprovação nas turmas da disciplina e a evasão (desistência) dos alunos do curso. Esse é um problema que vem sendo amplamente abordado em publicações científicas, conforme relatado nos estudos de Arimoto e Oliveira (2019).

Diante desse problema, este trabalho propõe, através de um estudo de caso de intervenção pedagógica, a investigação de como a adoção de práticas pedagógicas baseadas na metodologia PBL podem estimular a participação dos alunos nas atividades propostas e melhorar o aprendizado dos conceitos iniciais de programação de computadores. Portanto, nesta pesquisa é investigado o seguinte problema: A adoção de práticas pedagógicas baseadas em PBL é capaz de promover melhorias significativas no engajamento e aprendizagem dos estudantes do nível médio em disciplinas iniciais de programação de computadores?

1.4 JUSTIFICATIVA

Em seu trabalho de revisão da literatura, Berssanette & Francisco (2021, p. 2) afirmam que:

[...] aprender a programar computadores não é uma tarefa simples, tampouco trivial, pois a programação é uma habilidade altamente cognitiva, a qual requer múltiplos domínios. [...]

Assim, o processo de ensino-aprendizagem de programação, principalmente em seu contexto introdutório, tem se constituído um desafio para estudantes e professores, ocasionando elevados níveis de insucesso (reprovação), bem como de desistência e, até mesmo, abandono do curso nos diferentes níveis, cursos e contextos de ensino.

Nessa mesma linha, uma pesquisa realizada com estudantes de cursos de computação apresenta o seguinte trecho:

[...] o processo de aprendizagem de programação não é considerado trivial, uma vez que os conceitos abordados e a carga de conhecimentos agregados não são simples e de fácil compreensão, especialmente para os alunos iniciantes. Por consequência disso, a programação de computadores tem sido uma das principais disciplinas responsáveis pelo aumento da taxa de reprovação e evasão em cursos da área de Computação. (SILVA *et al.* 2015, SANTIAGO, 2016 *apud* ARIMOTO & OLIVEIRA, 2019)

Como professor de uma instituição de ensino majoritariamente profissionalizante, atuando em cursos da área de tecnologia da informação, tenho observado a falta de motivação, envolvimento e autonomia dos alunos nas atividades pedagógicas implementadas. O que geralmente tem causado um alto índice de reprovação e evasão nos cursos técnicos e superiores de tecnologia em que tenho atuado. Diante dessas percepções e inquietações, acredito que um tema relevante de pesquisa seja o desenvolvimento de estratégias de ensino que auxiliem na superação desses obstáculos, contextualizando o processo de aprendizagem do estudante a partir da exploração de elementos e problemas que façam parte da sua realidade, buscando aumentar seu interesse pelos assuntos tratados. Dessa forma, procurando auxiliá-lo no processamento de informações e motivá-lo a evoluir na construção de novos conhecimentos.

A proposta, portanto, é desenvolver uma intervenção pedagógica voltada para os conteúdos iniciais que tratam sobre lógica de programação e as estruturas básicas de uma linguagem de programação. A intervenção, baseada na metodologia PBL, procura enfatizar o desenvolvimento de atividades práticas orientadas à resolução de problemas concretos do mundo real, usando como suporte tecnológico a plataforma de programação Scratch, em que o aluno seja estimulado a assumir o protagonismo no processo de aprendizado e o professor atue como um mediador, a partir da construção do aprendizado baseado no trabalho colaborativo, resolução de conflitos, autonomia e criatividade na busca de soluções (COELHO & GUEDES, 2020; LOPES *et al.*, 2019).

1.5 HIPÓTESES

A hipótese da pesquisa proposta neste trabalho é que a adoção de práticas de ensino baseadas na metodologia PBL promova um maior interesse e engajamento dos alunos nas atividades

propostas para os estudos iniciais de programação de computadores, assim como melhora o aprendizado daqueles conteúdos no contexto de uma disciplina do curso Técnico em Informática para Internet Integrado ao Ensino Médio do Campus Santa Teresa - Ifes. Como consequência, espera-se também que ocorra a redução do índice de reprovação e evasão do curso.

1.6 OBJETIVOS

1.6.1 Objetivo Geral

O objetivo geral da pesquisa é propor uma intervenção pedagógica apoiada na metodologia PBL, visando analisar os impactos promovidos em relação à participação dos estudantes nas atividades proposta para o ensino-aprendizagem dos conteúdos abordados na fase inicial da disciplina de Lógica de Programação, observando aspectos relacionados ao seu envolvimento de forma crítica, criativa e colaborativa.

1.6.2 Objetivos Específicos

A fim de alcançar o objetivo geral, são definidos os seguintes objetivos específicos:

1. Sensibilizar os estudantes sobre seu papel (autonomia, engajamento e dedicação extraclasse) nas práticas pedagógicas baseadas na metodologia PBL;
2. Descrever o problema com clareza, coerência e concisão, a fim de possibilitar a compreensão pelos estudantes e orientá-los no desenvolvimento das atividades;
3. Definir e disponibilizar materiais de estudo e atividades dirigidas para guiar os estudantes em seus estudos de forma autônoma;
4. Disponibilizar meios digitais para promover interações adequadas entre professor-estudantes e estudantes-estudantes e registros dos artefatos produzidos pelos estudantes, assim como os *feedbacks*, intervenções e orientações do professor;
5. Verificar se os estudantes sujeitos à intervenção, individual e coletivamente (grupos), alcançaram uma melhor qualidade na participação e na aprendizagem, quando comparados a estudantes que participaram do processo tradicional de ensino-aprendizagem;
6. Avaliar a percepção dos próprios estudantes quanto a aspectos motivacionais relacionados à adoção da PBL.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Uma vez que o foco deste trabalho é a proposta de uma intervenção pedagógica fundamentada na metodologia PBL para o ensino de conteúdos introdutórios de programação de computadores, foi realizada uma revisão da literatura, com a finalidade de selecionar e analisar publicações que apresentassem informações relevantes sobre os assuntos abordados na presente pesquisa, servindo assim de referencial teórico para o pesquisador.

A partir desse conjunto fundamental de conhecimentos, foi utilizada a plataforma Google Acadêmico² para realização da pesquisa bibliográfica sobre trabalhos publicados que tratam do uso da metodologia PBL no ensino de programação de computadores. Foram usados na chave de busca as expressões: “Aprendizagem Baseada em Problemas”, “*Problem Based Learning*”, “Ensino de Programação” e “Programação de Computadores”. Dentre os resultados retornados da busca, foram identificadas duas revisões sistemáticas da literatura publicadas nos últimos dois anos: “Metodologias Ativas de Aprendizagem no Contexto de Ensino-Aprendizagem de Programação de Computadores: uma revisão sistemática da literatura” (BERSSANETTE & FRANCISCO, 2021), e “Aprendizagem Baseada em Problemas aplicada à Programação de Computadores: Um Mapeamento Sistemático” (COELHO & GUEDES, 2020).

A partir da análise daqueles estudos secundários, revisões sistemáticas das publicações que tratam sobre o tema central abordado neste trabalho, foi utilizada uma técnica conhecida como *snowballing forward*, para identificar publicações que citam estudos primários relevantes para a pesquisa (WOHLIN, 2014). Dessa forma, analisando as publicações citadas nas revisões sistemáticas, foi utilizado como critério de seleção aquelas com maior quantidade de citações indicada pela plataforma Google Acadêmico, para posterior análise a fim de utilizá-las como base teórica do presente trabalho.

Os estudos sobre alternativas para tratar dos problemas inerentes ao processo de ensino-aprendizagem de programação de computadores têm se intensificado nos últimos anos, conforme indicam os trabalhos de revisão sistemática da literatura realizados por Berssanette & Francisco (2021) e Coelho & Guedes (2020). Essas pesquisas apontam que a adoção de práticas de ensino baseadas em metodologias ativas tem se mostrado efetiva na melhoria do aprendizado nessa área. Sendo assim, diversos autores defendem a necessidade de transição

² <https://scholar.google.com.br/>

para um modelo de ensino-aprendizagem que priorize a participação ativa dos estudantes no processo de construção do conhecimento, desenvolvendo sua autonomia, engajamento nas atividades pedagógicas, criticidade e habilidade de aprender colaborativamente. Uma contraposição ao tipo de abordagem que tradicionalmente vem sendo adotado no ensino de computação, a qual se baseia em aulas expositivas e na transmissão unidirecional de saberes (do professor para o estudante).

Dentre as metodologias de aprendizagem ativa, a adoção exitosa da PBL como base das práticas de ensino de programação de computadores vem crescendo nos últimos anos, conforme mostram os relatos científicos apresentados no estudo de Coelho & Guedes (2020). Segundo Antunes *et al.* (2019), a metodologia PBL tem suas origens na década de 1960, quando foi aplicada a cursos de medicina na universidade canadense McMaster. Outro marco de adoção da PBL, ocorreu em 1974, quando foi adotada como padrão de processo didático para os cursos da Universidade de Aalborg, na Dinamarca. No Brasil, os relatos sobre o início do uso da PBL para apoiar as práticas pedagógicas são da década de 1990, quando foi implementada em cursos de medicina em universidades de Marília e de Londrina. Estudos apontam que a aplicação dessa metodologia no ensino de computação vem crescendo gradativamente no Brasil, com destaque para a programação de computadores (ANTUNES *et al.*, 2019; WITT *et al.*, 2018).

De acordo Borochovicus & Tortella (2014), a PBL fundamenta-se na utilização de problemas reais, extraídos do contexto em que os estudantes estão inseridos, para que no processo de ensino-aprendizagem sejam estimulados o desenvolvimento conceitual, procedimental e atitudinal dos estudantes. Esses mesmos autores apontam que na base da PBL estão as teorias de aprendizagem propostas pelo filósofo e educador estadunidense John Dewey (1859 – 1952) e pelo psicólogo cognitivista norte-americano, Jerome Seymour Bruner (1915-2016), ressaltando a aprendizagem autônoma por meio do uso de problemas reais como forma de potencializar o aprendizado.

Coelho & Guedes (2020) apuraram que os principais benefícios do emprego da metodologia PBL apontados pelas publicações analisadas em sua revisão sistemática da literatura foram os seguintes: (i) a promoção das habilidades de resolução de problemas; (ii) a capacidade de trabalho em equipe; (iii) a autonomia na aprendizagem; (iv) a motivação e engajamento na execução das atividades pedagógicas propostas. Os mesmos autores cuidaram também de identificar os desafios que foram apontados nas publicações revisadas, os quais precisam ser considerados ao se planejar a implementação de práticas pedagógicas apoiadas na PBL, sendo os principais:

- O sucesso da PBL depende muito da capacitação dos atores (professores e estudantes) na metodologia. Pois se faz necessário transformar um processo de ensino que geralmente segue o modelo tradicional, conduzido e centrado no professor, em um processo de ensino-aprendizagem focado no estudante, que precisa ser ativo, assumindo o protagonismo na busca do conhecimento;
- A carga de trabalho aumenta, demandando maior dedicação dos professores e dos alunos;
- A qualidade dos problemas é determinante para a motivação dos estudantes. Os problemas devem introduzir fundamentos próximos à realidade dos estudantes, sendo uma estratégia para tornar o problema mais atraente e motivador. Além disso, os problemas devem ser elaborados de forma que sua complexidade possibilite o desenvolvimento da solução pelos estudantes e estimule o trabalho colaborativo.

Outro aspecto relevante considerado na proposta de intervenção pedagógica ora apresentada foi a escolha das tecnologias educacionais a serem utilizadas. O Moodle³, que é a tecnologia subjacente do Ambiente Virtual de Aprendizagem usado pela instituição, foi a escolha natural de plataforma para disponibilizar materiais de apoio e atividades, além de possibilitar diversas formas de interação digital entre estudantes e professor.

Para o desenvolvimento das atividades relacionadas ao estudo de programação de computadores, fez-se a opção pelo uso da plataforma Scratch⁴, tendo em vista as experiências pessoais anteriores com a utilização daquela plataforma e o estudo de publicações que indicam o uso da mesma como alternativa para os estudos introdutórios de programação de computadores (OLIVEIRA, *et al.*, 2016; AURELIANO & TEDESCO, 2012).

Oliveira *et al.* (2016) apuraram em pesquisas realizadas com estudantes de diferentes instituições que as disciplinas mais difíceis em cursos de informática são as que tratam da introdução à construção de algoritmos e programação, apresentando alto índice de evasão e reprovação. A lógica da programação refere-se ao desenvolvimento do raciocínio abstrato, buscando uma sequência lógica ordenada de ações para resolver um problema, e assim atingir um determinado objetivo. Trata-se de um conhecimento extremamente necessário para o desenvolvimento de sistemas computacionais. Sendo assim, as disciplinas que trabalham esses

³ <https://moodle.com/pt/>

⁴ Scratch - <https://scratch.mit.edu/about>

conhecimentos têm sido motivo de preocupação para os educadores, motivando a busca de estratégias metodológicas e de tecnologias que possibilitem a melhoria no processo de ensino-aprendizagem desse assunto.

Diversos estudos têm apontado o uso da plataforma Scratch como alternativa para tornar o aprendizado introdutório de programação mais fácil, por disponibilizar uma linguagem de programação visual, proporcionando um formato mais lúdico de desenvolvimento de programas, por meio de uma interface gráfica, com blocos coloridos que se encaixam como num quebra-cabeça e que estimula o estudante a aprender por meio de tentativas e correções dos erros, sendo um motivador em relação ao uso dos ambientes tradicionais de edição textual de codificação de programas e testagem através de ferramenta de *debugging*⁵ (AURELIANO & TEDESCO, 2012).

De acordo com a pesquisa realizada por Oliveira *et al.* (2016), para além do simples aumento das notas dos estudantes, o uso do Scratch na fase inicial dos estudos de lógica de programação consegue promover entre os estudantes melhorias relacionadas à satisfação e engajamento na execução das atividades pedagógicas, sendo possível observar maior empenho dos estudantes na execução de atividades extraclasse.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

As referências usadas para fundamentar as seções do capítulo sobre o referencial teórico, Tendência Pedagógica, Teoria de Aprendizagem e Prática Pedagógica, foram aquelas disponibilizadas e estudadas no contexto das disciplinas homônimas ministradas durante o curso de pós-graduação. Os estudos daquelas referências tiveram enfoque na tendência pedagógica da Escola Nova, na teoria de aprendizagem Construtivista, em especial o modelo de Aprendizagem pela Descoberta e em práticas pedagógicas baseadas na metodologia ativa de ensino PBL (*Problem Based Learning* – Aprendizagem Baseada em Problemas), que serão detalhados a seguir. Esta metodologia foi escolhida, tendo em vista que os estudos preliminares de algumas publicações revelaram ser a mesma uma metodologia centrada no estudante e que

⁵ A depuração (tradução para o português) é o nome usado para o processo em que o programador testa o código na tentativa de encontrar e remover os erros de uma aplicação computacional. Trata-se de uma atividade realizada em todo processo de desenvolvimento de software.

estimula sua autonomia e efetiva participação nas atividades pedagógicas, além de haver diversos relatos publicados de seu emprego exitoso no ensino de programação de computadores.

3.1 A TENDÊNCIA PEDAGÓGICA

Libâneo (2014 *apud* ZANETTI NETO, 2021), chamou de Pedagogia Liberal Renovada Progressivista, a tendência pedagógica que surgiu em oposição à Pedagogia Liberal Tradicional. De acordo com esse autor, a Tendência Pedagógica da Escola Nova critica o ensino enciclopédico e apartado da realidade social dos alunos da pedagogia tradicional. Adotou o lema “aprender a aprender”, propondo que as metodologias e os conteúdos escolares fossem repensados e baseados nos problemas concretos do mundo do trabalho. Questionou também a centralidade da figura do docente como único detentor do conhecimento e o desprezo pelas características individuais dos alunos. Dessa forma, o escolanovismo defendeu que os alunos ocupassem o centro do processo de aprendizado e que em torno deles deveria ocorrer o desenvolvimento dos currículos e das atividades de ensino, cabendo ao professor o papel de facilitador desse processo. A partir dessa tendência, ocorreu uma mudança no enfoque do processo de ensino-aprendizagem, passando do ensino tradicional humanístico, de cultura geral, para o ensino com enfoque em aplicações mais pragmáticas, no aprender fazendo e na valorização das “tentativas experimentais, a pesquisa, a descoberta, o estudo do meio natural e social, o método de solução de problemas” (LIBÂNEO, 2014 *apud* ZANETTI NETO, 2021, p. 39).

Os fundamentos da Escola Nova são uma importante referência para a compreensão das metodologias ativas de ensino. Um dos seus principais representantes foi John Dewey, defensor da corrente do pragmatismo, baseada na ideia de que o conhecimento precisa ser desenvolvido a partir da resolução de problemas concretos. Propõe, portanto, que os processos de ensino devem enfatizar o fazer, sendo voltados a atividades práticas orientadas à resolução de problemas do mundo real. Além dessas características, o pensamento educacional de Dewey foi marcado pelas seguintes concepções: (i) a escola deve ser um espaço de vivência e desenvolvimento dos ideais democráticos; (ii) as metodologias de ensino devem valorizar as atividades didáticas baseadas na investigação, sendo baseadas no aprender fazendo; (iii) a diversidade de capacidades cognitivas e estágios de desenvolvimento dos estudantes devem ser consideradas; e (iv) as tarefas devem ser realizadas pelos estudantes de forma colaborativa (ZANETTI NETO, 2021).

Portanto, trata-se de uma perspectiva educacional que tem o objetivo de impulsionar o desenvolvimento do aluno, incentivando sua autonomia, a partir da adoção de práticas pedagógicas que consideram a sua realidade, a investigação de problemas da sua vida cotidiana e experimentações práticas. Dessa forma, a mediação do professor deve ocorrer a partir da construção de uma relação próxima, respeitosa e empática com os alunos, visando propiciar aos mesmos uma melhor adaptação ao seu ambiente social.

É possível perceber fragilidades potenciais dessa tendência pedagógica. Por exemplo, ao estabelecer que a mediação do professor deve ocorrer de forma não diretiva, corre-se o risco de privilegiar as conveniências dos alunos, considerando demasiadamente seus interesses e anseios, em detrimento do desenvolvimento do saber pretendido. Outro aspecto que demanda atenção trata do processo de avaliação da aprendizagem, pois o professor corre o risco de considerar exclusivamente a relevância do esforço e do caminho percorrido pelo aluno, perdendo a perspectiva de avaliar o quanto os estudantes conseguiram alcançar os objetivos de aprendizagem previamente estabelecidos no planejamento.

3.2 A TEORIA DE APRENDIZAGEM

Refletindo sobre os modelos pedagógicos e epistemológicos propostos por Becker (1994), percebo que minha formação acadêmica foi fortemente marcada por práticas pedagógicas que, na maioria das vezes, seguiam um modelo mais diretivo, fundamentado numa epistemologia empirista de tendência liberal. As recordações são de poucos professores que transpunham aquele padrão, praticando um ensino apoiado no modelo pedagógico relacional e aderindo a uma tendência progressista. Nessas aulas, geralmente eram propostos temas para debate que requeriam criticidade, capacidade argumentativa e compreensão do ponto de vista do outro. Outra abordagem adotada por esses professores era a proposição de situações problemas, para as quais era estimulada uma postura mais curiosa a respeito dos temas envolvidos, requerendo maior autonomia, criatividade e colaboração entre os colegas de turma na resolução daqueles problemas.

A partir dessa experiência pessoal e considerando os estudos realizados sobre as principais teorias de aprendizagem, acredito que aquela à qual mais tenho me identificado atualmente é a proposta Construtivista do epistemólogo suíço Jean Piaget (1896-1980). Seus estudos sobre a construção do conhecimento abordam principalmente os estágios do desenvolvimento

cognitivo, a afetividade e os processos de assimilação, acomodação e equilíbrio (CEFOP, 2021).

Quadro 01 – Conceitos Centrais da Teoria de Aprendizagem Construtivista

Construtivismo – Três Conceitos Centrais	
Estágios do Desenvolvimento	A formação da mente se dá em estágios sucessivos, nos quais o sujeito gradativamente evolui do pensamento concreto para o pensamento abstrato.
Processo de Assimilação, Acomodação e Equilíbrio	Frente a uma nova situação, o esquema mental de um sujeito entra em desequilíbrio. À medida que agrega novas informações, essas são assimiladas e, após acomodadas, modificam os esquemas mentais e o equilíbrio é obtido novamente.
Relação Sujeito e Meio	Relação dialética entre sujeito e o meio social, com a dimensão biológica se desenvolvendo sob influência do meio, mas de forma independentemente e pré-programada.

Fonte: Extraído de Cefor (2021, p. 11)

Mantendo semelhanças com as teorias de Jean Piaget, o psicólogo cognitivista norte-americano, Jerome Seymour Bruner (1915-2016), propôs um modelo de aprendizagem que ocorre por meio de três processos: 1 - Aquisição de nova informação, confirmando ou contradizendo a informação previamente estabelecida pelo estudante; 2 - Transformação da informação adaptando-a a novas ideias; 3 - Avaliação e adequação da informação. Para que esses processos se desencadeiem é importante que haja a vontade do estudante em aprender, que pode ser movido pela curiosidade e interesse pela descoberta. Ser desafiado por um problema permite que o aluno busque informações, as confronte e descubra novas informações, consolidando a aprendizagem. Portanto, Bruner propõe um modelo de aprendizagem (Aprendizagem pela Descoberta), que utiliza problemas baseados em situações da realidade para promover discussões em grupos sobre as possíveis soluções, visando motivar os estudantes e facilitar a assimilação e a retenção da informação.

Baseado nessas teorias, acredito que a efetividade do processo ensino-aprendizagem precisa passar pela adoção de práticas pedagógicas que propiciem a construção de uma relação próxima entre o professor e o aluno. Uma relação que seja construída de forma gradativa e com intencionalidade, a qual precisa ser fundamentada em valores como o respeito, sinceridade, confiança e empatia em ambos os sentidos dessa relação. Valores esses que precisam ser intencionalmente comunicados e expressos por meio de atitudes concretas, no cotidiano do ambiente educacional, seja ele presencial ou virtual.

O professor pode desempenhar um papel chave na construção desse tipo de ambiente, estabelecendo uma relação dialógica e democrática com o grupo de alunos sob sua responsabilidade. Para isso, ao se expressar, sua comunicação precisa ser clara e compreensível para os alunos, usando vocabulário apropriado e expressando de forma organizada e contextualizada a mensagem que deseja comunicar, a fim de ser adequadamente interpretado pelos estudantes. Além disso, ao ouvir, deve manter uma escuta ativa, compreensiva (no sentido de não julgadora) e atenta à diversidade de cada estudante, que incentive os alunos a expressarem suas próprias percepções e ideias, a fim de construir um ambiente em que o aluno consiga confiar nas práticas pedagógicas propostas pelo professor e sinta-se acolhido e seguro para expor suas dúvidas e críticas.

Contudo, a realidade da sala de aula (presencial ou virtual) impõe alguns obstáculos para colocar em prática essa teoria de aprendizagem, pois torna desafiador para o professor conseguir tratar as diferentes características de cada aluno na sua integralidade. Os motivos geralmente compreendem: o excesso de alunos em sala, a dificuldade de tratar com as grandes diferenças cognitivas e socioculturais existentes entre os estudantes de uma mesma turma, a dificuldade de romper com a tendência educacional tradicional que caracterizou a minha própria formação. Dessa forma, penso ser bem complicado conseguir romper com as práticas pedagógicas que seguem tendências mais liberais, com a transmissão do saber de forma padronizada e com currículos lineares, atribuindo aos alunos características semelhantes e desconsiderando as suas particularidades. Entendo que atualmente esses sejam os principais motivos para manutenção de uma realidade escolar distante daquilo que as teorias de aprendizagem mais progressistas propõem como meta, onde o aluno deve ser convidado e estimulado a pensar, criar, colaborar, ser autônomo e estar atento às suas relações sociais e às questões ambientais, além de considerar a si mesmo e aos outros como indivíduos únicos e complexos.

3.3 A PRÁTICA PEDAGÓGICA DA PESQUISA

De acordo com Souza (2005), o exercício da docência requer uma constante reflexão por parte do professor a respeito das práticas pedagógicas que comumente adota e sobre como essas são influenciadas pelos aspectos conjunturais e estruturais da sociedade, pelo processo de formação ao qual ele próprio foi submetido e por suas características pessoais (por exemplo, pela sua forma de aprendizagem predileta). Além disso, o processo pedagógico deve estar contextualizado e atender às necessidades de uma sociedade que evolui, espera-se, portanto,

que o docente adote práticas de ensino e recursos tecnológicos atualizados, a fim de tornar suas práticas pedagógicas mais interessantes e efetivas à aprendizagem dos alunos.

Diante desse cenário, uma vez que o conhecimento técnico em uma determinada área do saber é apenas uma parte da docência, faz-se necessário que o professor atente para a necessidade constante (continuada) de formação pedagógica, a fim de propiciar um contexto adequado para sua atualização, a fim de possa repensar e ressignificar suas práticas. Afinal, a forma como se enxerga o processo de ensino-aprendizagem vem se transformando ao longo da história, a fim de se adequar aos novos contextos e necessidades sociais (ZANETTI NETO, 2021).

Em cursos da área de tecnologia da informação, onde comumente se observa um alto índice de reprovação e evasão, faz-se necessário a adoção de estratégias pedagógicas que aumentem a motivação, envolvimento e autonomia dos alunos nas atividades implementadas (BERSSANETTE & FRANCISCO, 2021). Diante desse cenário, a adoção de metodologias ativas, como é o caso da PBL, tem se mostrado uma alternativa eficiente para desenvolver um ambiente de aprendizagem em que o aluno seja incentivado a construir novos conhecimentos com maior autonomia e envolvimento, investigando, propondo hipóteses, errando, tentando de novo e descobrindo novas possibilidades. Trata-se de processo que demanda do professor a busca por novas formas de ensinar e atenção ao seu papel de mediador, uma vez que a metodologia exige a resiliência dos envolvidos (alunos e professor), na construção do aprendizado baseado no trabalho colaborativo, resolução de conflitos, autonomia e criatividade na busca de soluções (ANTUNES *et al.*, 2019).

Vale observar que algumas publicações tratam indistintamente a sigla PBL para se referir à Aprendizagem Baseada em Problemas ou à Aprendizagem Baseada em Projetos. Esse tipo de confusão se deve ao fato de possuírem semelhanças, tal como ambas serem metodologias ativas, trabalharem com aprendizagem colaborativa, com o protagonismo do estudante e terem como foco um problema real e significativo para o grupo de estudantes. Contudo, é possível destacar algumas características que diferenciam tais metodologias⁶:

- Escopo e Etapas – a Aprendizagem Baseada em Projetos envolve problemas mais abrangentes, envolvendo conhecimentos de várias áreas do conhecimento, sendo necessária a divisão em etapas focadas na criação de um produto. Nela, a partir da

⁶ Baseado no texto de Graziela Balardim, de Agosto/2022, publicado no site: <https://www.clipescola.com/aprendizagem-baseada-em-problemas> (acessado em 31/03/2023)

análise de uma mesma situação problema, os grupos de estudantes podem optar por quais aspectos abordar em seus projetos. Enquanto na Aprendizagem Baseada em Problemas, normalmente um mesmo problema é apresentado para toda turma, que busca analisá-lo para sua solução. Nesse caso, as etapas são mais simples e têm como foco a formulação de hipóteses, a investigação e a resolução da questão apresentada.

- Produto – a Aprendizagem Baseada em Projetos prevê a entrega de um produto final (protótipo, maquete, produção audiovisual, etc.). Já na Aprendizagem Baseada em Problemas, geralmente deve ser apresentada a resposta do problema, excepcionalmente, pode ser solicitado um produto simples, como um relatório.
- Duração – a Aprendizagem Baseada em Projetos usualmente dura mais tempo, alguns meses, enquanto a Aprendizagem Baseada em Problemas é mais curta, semanas.

A partir dessa diferenciação, uma vez que a proposta de intervenção pedagógica apresentada neste trabalho se caracteriza por tratar de um problema de abrangência mais restrita, prevendo a execução de um conjunto reduzido de atividades pelos estudantes e um prazo de duração menor, entende-se que a metodologia mais adequada a ser aplicada seja a Aprendizagem Baseada em Problemas, para a qual estará sendo usada a sigla PBL.

Portanto, tendo em vista as características e pressupostos que fundamentam a proposta pedagógica baseada na PBL, faz-se necessário a adoção de processos avaliativos variados que considerem a relevância do caminho percorrido para solucionar o problema proposto, tanto quanto o resultado alcançado. Precisando que o professor tenha o cuidado de adequar os instrumentos de acordo com o tipo de assunto tratado, o perfil dos alunos de cada turma e o meio que está sendo usado para aplicar a avaliação. Entendo que, dentre outras formas de avaliação, a prova escrita ou oral possa ter um papel a cumprir nesse processo de ensino, mas não deve ser adotada como a forma principal.

Inspirado na tendência pedagógica da Escola Nova, a adoção de práticas de ensino com enfoque na PBL tem se mostrado como uma alternativa para desenvolver um processo pedagógico em que o estudante seja incentivado assumir o protagonismo necessário à sua própria aprendizagem, investigando, propondo hipóteses, errando e tentando de novo, a fim de construir novos conhecimentos (LOPES *et al.*, 2019; BOROCHOVICIUS & TORTELLA, 2014).

3.4 O CONTEÚDO A SER TRABALHADO NA PESQUISA

A programação de computadores não é uma atividade com fim em si mesma, ou seja, o desenvolvimento de um sistema computacional cumpre o objetivo de atender as necessidades dos usuários (“requisitos” é o termo técnico usado na área de informática) do domínio em que aquele sistema será implantado. Ou seja, um programa de computador é desenvolvido como uma ferramenta digital para dar suporte à resolução de problemas do mundo real, que pode ser usado em um ambiente acadêmico, comercial, governamental ou de entretenimento. A partir desse entendimento, vale observar que:

- é inerente à programação de computadores abordar problemas do mundo real, por isso parece ser bastante coerente utilizar práticas pedagógicas fundamentadas na PBL;
- a prática de escrever programas computacionais deve ser precedida por outras atividades que possibilitem a compreensão adequada do problema a ser tratado e dos requisitos (necessidades dos usuários que devem ser atendidas pelo programa) e também a elaboração de um projeto que indique como as estruturas de uma linguagem de programação podem ser usadas para resolver o problema a ser tratado.

Os conteúdos iniciais abordados em disciplinas de programação de computadores contemplam: (i) a estruturação de raciocínio lógico abstrato para solucionar problemas; (ii) instruções para entradas e saídas de dados; (iii) uso de variáveis e constantes para armazenamento e manipulação de valores (numéricos e cadeias de caracteres); (iv) uso de operadores aritméticos, relacionais e lógicos; e (v) uso de estruturas simples para controlar o fluxo de execução das instruções de um programa (decisão e repetição).

Além da complexidade de estruturar uma lógica a ser aplicada na resolução do problema tratado, a programação de computadores envolve a necessidade de formalização dessa estrutura lógica, por meio do uso de uma linguagem de programação comercial (p. ex. C++, Java, Python, PHP, JavaScript, etc...) que seja executável por um computador (p. ex. smartphone, desktop, notebook, servidor, dentre outros tipos de dispositivos eletrônicos). Sendo que, essa formalização envolve algumas técnicas e princípios complexos como abstração, encapsulamento e modularização, que têm o objetivo de tornar o programa desenvolvido bem estruturado, confiável e de manutenção e evolução mais simples.

Neste trabalho, é proposta uma intervenção pedagógica voltada para os conteúdos que tratam sobre conceitos básicos de programação de computadores, a ser desenvolvida em disciplina inicial de um curso técnico de informática de nível médio. A intervenção enfatiza o

desenvolvimento de atividades práticas orientadas à resolução de problemas concretos do mundo real, em que o professor assume o papel de mediador, uma vez que a metodologia PBL propõe um processo de aprendizagem baseado no trabalho colaborativo, resolução de conflitos, autonomia e criatividade na busca de soluções (ANTUNES *et al.*, 2019; BOROCHOVICIUS & TORTELLA, 2014). Mais especificamente no ensino de programação de computadores, a literatura aponta que vem crescendo a adoção práticas pedagógicas apoiadas em PBL (BERSSANETTE & FRANCISCO, 2021; COELHO & GUEDES, 2020).

Uma prática recorrente entre os professores é a opção por evitar o uso de uma linguagem de programação comercial ao iniciar os estudos de estruturação do raciocínio lógico e construção de algoritmos, visando escapar do rigor formal exigido por essas linguagens na escrita de programas. O intuito é permitir que os estudantes se concentrem em desenvolver as habilidades de elaborar raciocínio lógico e em compreender os elementos mais comumente usados no desenvolvimento de programas computacionais.

A partir desse argumento, mostra-se desejável o uso de recursos tecnológicos que exijam menor grau de formalismo no desenvolvimento de programas e proporcionem um processo de aprendizagem mais leve e gradual dos elementos básicos que devem compor o código de um sistema computacional. Nesse sentido, mostra-se desejável a opção por adotar uma plataforma de programação que venha se mostrando mais amigável e de uso mais simples e intuitivo, como é o caso Scratch, conforme estudos conduzidos por Oliveira *et al.* (2016) e Aureliano & Tedesco (2012).

3.5 A TECNOLOGIA EDUCACIONAL UTILIZADA NA PESQUISA

Entre as competências gerais apresentadas pela Base Nacional Comum Curricular - BNCC⁷ de 2018, o item 5 inclui as tecnologias digitais como habilidade que deve ser tratada em sala de aula:

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.

⁷ http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_-versaofinal_site.pdf

Portanto, a competência tratada naquele item aponta que as tecnologias digitais devem ser usadas por professores e estudantes tanto como recurso pedagógico (meio) para o aprendizado, quanto devem ser elas mesmas estudadas, focando no aprendizado de como podem ser usadas ou desenvolvidas aquelas tecnologias (alvo do aprendizado).

Fato é que essa percepção vem aumentando, em especial com após o cenário de distanciamento social requerido no período da pandemia do Coronavírus, a partir do qual muitos professores perceberam o potencial dessas tecnologias em aprimorar suas práticas pedagógicas, tornando-as mais contextualizadas e significativas para o aprendizado dos estudantes. E, diante desse contexto, muitos têm deixado sua zona de conforto e buscado se aventurar em utilizá-las como apoio para criar/adaptar suas práticas pedagógicas. Os professores têm percebido cada vez mais que as tecnologias digitais possibilitam formas cada vez mais eficientes de tratar diferentes conteúdos pedagógicos, tornando-os mais compreensíveis e atraentes para os estudantes.

Mesmo que ainda persistam muitos questionamentos a respeito das deficiências de infraestrutura e formação dos docentes e demais profissionais que atuam no sistema formal de ensino, é possível perceber que vêm sendo construídos muitos aprendizados e experiências positivas a partir da adoção de tecnologias digitais no ensino regular. Os profissionais da educação passaram a ter um olhar diferente para essas tecnologias, encontrando nelas uma ferramenta pedagógica potente para auxiliar os estudantes, que em sua maioria são jovens cansados das práticas pedagógicas tradicionais. Não que a inovação na educação somente seja possível através do uso de tecnologias digitais, mas que as mesmas são um campo de potencial significativo a ser melhor explorado.

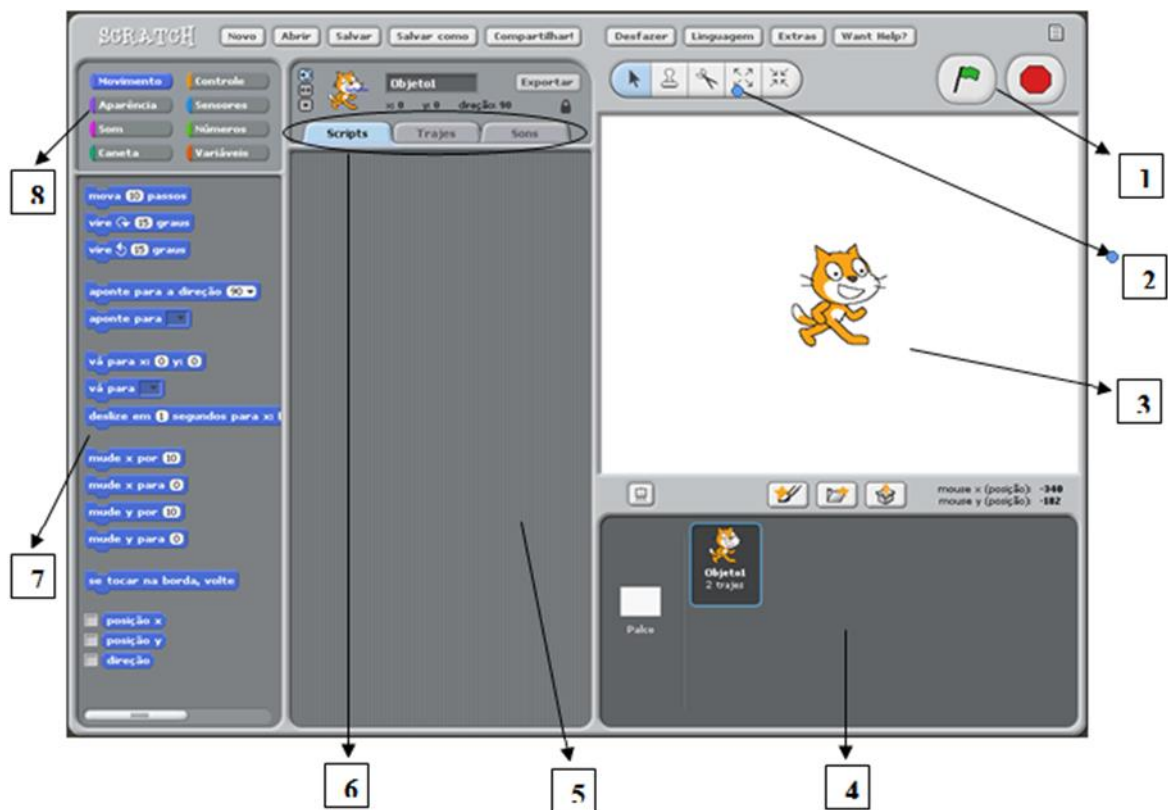
Sendo assim, como este trabalho propõe uma intervenção pedagógica a ser realizada no contexto inicial de uma disciplina de programação, procurou-se utilizar como tecnologia educacional de apoio a plataforma Scratch, por ser um ambiente voltado para o ensino de programação de computadores, usando uma abordagem lúdica, que possui interface bastante amigável e permite o uso pelos alunos de forma bem simples, intuitiva e dinâmica, e que vem sendo usada de forma exitosa em práticas de ensino baseadas em PBL, conforme indicam os estudos de Aureliano & Tedesco (2012) e Oliveira *et al.* (2016).

O Scratch foi criado em 2007, pelo Lifelong Kindergarten no Media Lab do MIT (Massachusetts Institute of Technology), sendo uma plataforma livre, que utiliza o conceito de blocos que permitem algumas formas de serem encaixados, para executar tarefas com atores e cenários. Os blocos representam instruções no Scratch, que podem ser utilizados para fazer pergunta ao usuário, ler algum valor digitado pelo usuário e armazená-lo em uma variável,

executar operações aritméticas, mostrar mensagem para o usuário, movimentar um ator pelo cenário, alterar o cenário, responder a eventos (clicar o mouse sobre um ator, pressionar uma tecla, etc.). Dessa forma, o uso do Scratch torna mais lúdica e intuitiva a tarefa de desenvolver programas por estudantes que estão iniciando sua trajetória, abstraindo as complexidades inerentes ao rigor formal necessário em linguagens de programação comerciais.

A tela principal do Scratch é mostrada na Figura 1.

Figura 1 - Elementos da Tela Principal do Scratch



- 1 – Botões de iniciar e parar a execução de um script/programa.
- 2 – Botões para editar o objeto selecionado no palco.
- 3 – Palco onde os objetos são colocados e onde é possível ver o resultado da programação criada. O objeto inicial que aparece no palco é o gato.
- 4 - Área dos objetos usados na animação, em que o objeto em edição fica selecionado.
- 5 – Área de edição e conexão de scripts.
- 6 – Abas com opções para a área de script, para traje e para sons.
- 7 – Blocos de comandos.
- 8 – Categorias de comandos.

4 METODOLOGIA

A seguir são tratados os aspectos metodológicos referentes ao presente trabalho, abordando o tipo de metodologia utilizada na pesquisa, seu *locus* e sujeitos envolvidos, além de indicar como estão planejados os instrumentos para a coleta e análise dos dados da pesquisa.

4.1 METODOLOGIA, LOCUS E SUJEITOS DA PESQUISA

Este trabalho aborda uma pesquisa do tipo intervenção pedagógica, seguindo a definição de Damiani *et al.* (2013). De acordo com os autores, esse tipo de pesquisa tem a finalidade de contribuir para a solução de problemas práticos na área de educação. Trata-se de uma metodologia que envolve:

[...] o planejamento e a implementação de interferências (mudanças, inovações) – destinadas a produzir avanços, melhorias, nos processos de aprendizagem dos sujeitos que delas participam – e a posterior avaliação dos efeitos dessas interferências.

[...] Assim, como já discutido, nos relatórios desse tipo de pesquisa, na parte dedicada a apresentar o método, devem ser **identificados e separados** esses dois componentes principais: **o método da intervenção (método de ensino) e o método da avaliação da intervenção (método de pesquisa propriamente dito)**. (DAMIANI *et al.*, 2013, p. 58 e 62)

As descrições do método da intervenção pedagógica proposta neste trabalho, assim como a forma de avaliação, encontram-se detalhados nas seções a seguir. Os sujeitos envolvidos na intervenção e seu *locus* são os estudantes, grupo com quantidade prevista de aproximadamente 20 (vinte) pessoas, do 1º ano do Curso Técnico em Informática para Internet Integrado ao Ensino Médio, do Ifes – Campus Santa Teresa e ocorrerá no contexto da disciplina de Lógica de Programação, com enfoque nos conhecimentos introdutórios sobre a estruturação de raciocínio lógico aplicado à programação de computadores, englobando o uso de variáveis, operadores aritméticos e estrutura condicional.

4.2 MÉTODO DA INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA

A intervenção pedagógica deverá ocorrer na fase inicial da disciplina de Lógica de Programação, na turma ingressante no ano 2023 do Curso Técnico em Informática para Internet, do Ifes–Campus Santa Teresa. Serão enfocados os conhecimentos iniciais da disciplina a respeito da estruturação do raciocínio lógico abstrato no desenvolvimento de aplicações computacionais, o uso de variáveis, operadores aritméticos e estrutura condicional. As atividades pedagógicas propostas buscam cumprir os seguintes objetivos de aprendizagem:

- Desenvolver o raciocínio lógico abstrato na construção de algoritmos computacionais simples;
- Identificar a necessidade de uso de variáveis em um sistema computacional para representar e armazenar valores (numéricos e descritivos) existentes em um domínio de problema real;
- Aplicar operadores aritméticos aos valores armazenados nas variáveis para calcular/obter as informações esperadas no sistema computacional;
- Usar estruturas para verificar a ocorrência de determinadas condições durante a execução de uma aplicação computacional.

Os recursos didáticos a serem utilizados serão os seguintes:

- Ambiente virtual de aprendizagem (AVA - Moodle) para disponibilização de material de apoio, acompanhamento da execução das atividades pedagógicas e realização de avaliação do aprendizado e do próprio método de intervenção.
- Referências de materiais sobre orçamento familiar e classificação de despesas domésticas (links da web contendo textos e vídeos);
- Ambiente computacional Scratch para desenvolver o código da aplicação;

Antes do início das aulas, será elaborado um documento direcionado aos estudantes e disponibilizado no AVA, com explicação sobre o tema do trabalho e orientações referentes às atividades pedagógicas a serem cumpridas pelos mesmos durante o processo de intervenção pedagógica, indicando como ocorrerá o processo de avaliação dos conhecimentos adquiridos e seus respectivos prazos. Para apoiar o aprendizado dos estudantes, também serão disponibilizados no AVA textos e vídeos sobre o tema trabalhado, previamente pesquisados e selecionados pelo professor.

Vale observar que os estudantes da disciplina de Lógica de Programação são habitualmente distribuídos de forma aleatória em duas turmas, aproximadamente 20 (vinte) estudantes em cada turma, a fim de respeitar a limitação da quantidade de equipamentos dos laboratórios de informática. Portanto, será possível trabalhar com duas turmas de forma concomitante, em que somente uma turma participará da intervenção pedagógica baseada na metodologia PBL. Com a segunda turma, será realizada uma abordagem tradicional, utilizando aulas expositivas e exercícios de fixação desenvolvidos individualmente, seguindo o mesmo formato das aulas ministradas em anos anteriores.

Ao iniciar a intervenção com uma das turmas, haverá um momento inicial motivador com explicações em linha gerais sobre a metodologia PBL, visando sensibilizar os estudantes a

respeito da centralidade do seu papel no processo e motivá-los a adotar uma postura mais autônoma, participativa e colaborativa na execução das atividades propostas. Em seguida, os estudantes serão divididos em 05 (cinco) grupos, com 04 (quartetos) estudantes por grupo, e estimulados a compartilhar com seus pares seus conhecimentos prévios sobre o tema do trabalho e pesquisar a respeito de aspectos que necessitam elaborar uma compreensão mais aprofundada.

No momento seguinte, os membros dos grupos devem entrevistar seus familiares a fim de realizar um levantamento das despesas e receitas do orçamento doméstico em suas próprias casas. Em seguida, devem organizar as despesas levantadas, classificando-as em quatro categorias: Despesas Essenciais (aluguel, alimentação, luz, água, educação, transporte...); Despesas Não Essenciais (academia, lazer...); Pagamentos de Dívidas/Empréstimos; Investimentos/Previdência.

Após realizado o levantamento das informações, os estudantes devem se reunir para socializar e analisar com seus grupos os dados obtidos com suas respectivas famílias e os critérios que cada um aplicou na classificação das despesas identificadas. Depois devem iniciar as tratativas sobre como desenvolver a aplicação computacional do “Assistente Virtual de Orçamento Doméstico” usando o ambiente computacional Scratch. Nesta etapa, os estudantes serão incentivados a buscar informações sobre as estruturas básicas para construção da aplicação (variáveis, operadores aritméticos e lógicos e estruturas condicionais), a fim de subsidiar o processo de construção do “Assistente Virtual”.

A aplicação a ser desenvolvida por cada grupo tem como requisitos a leitura de um conjunto de receitas e despesas levantadas com seus familiares, calculando o total de ganhos e de gastos em cada categoria de despesas. O “Assistente Virtual” desenvolvido pelo grupo deve informar para o usuário:

- o percentual de cada uma das quatro categorias de despesas, em relação ao total dos gastos informados, e
- se o total de receitas da família é suficiente para sanar as despesas informadas.

Cada grupo será orientado a testar em conjunto sua aplicação utilizando como entradas os valores reais das receitas e despesas informados pelos seus familiares, avaliando se as informações produzidas pelo “Assistente Virtual” estão corretas. Nesta etapa de testes, precisa haver a orientação para que cada grupo faça antecipadamente os cálculos necessários a partir dos valores dos dados de entrada a serem usados para testar a aplicação, a fim de que sejam capazes de criticar as informações produzidas pelo “Assistente Virtual”. Dessa forma, os grupos

serão capazes de verificar nos testes se os cálculos realizados pela sua aplicação estão produzindo resultados corretos e realizar as devidas adequações no código da aplicação para solucionar possíveis erros.

Por fim, será realizado um seminário em que cada grupo apresentará para toda a turma a aplicação desenvolvida, compartilhando os conhecimentos adquiridos e um relato das suas percepções sobre a experiência vivenciada com a intervenção baseada na PBL.

A avaliação do aprendizado contemplará: (i) a observação/análise da participação dos estudantes nas atividades e discussões em grupo; (ii) a entrega do documento com o levantamento das despesas e receitas em seus contextos familiares; (iii) a análise do código desenvolvido para a aplicação (se utiliza adequadamente os recursos básicos de estruturação de algoritmos computacionais - variáveis, operadores aritméticos e estrutura condicional, e se as informações geradas pela aplicação estão corretas); e (iv) a avaliação da participação no seminário de apresentação dos “Assistentes Virtuais” desenvolvidos pelos grupos.

Quadro 2 – Planejamento geral da intervenção pedagógica

Momentos	Data	Descrição	Carga Horária 50 min/aula)		
			Presencial	Síncrona	Assíncrona
Momento 1	Encontro Presencial 13/02/2023	Apresentação da Intervenção Pedagógica, da Metodologia a ser utilizada (PBL) e dos Objetivos Esperados na Conclusão das Atividades Propostas. Estudo tutorial sobre instalação da plataforma Scratch e introdução ao uso da mesma. Introdução ao uso de variáveis em um sistema computacional para representar e armazenar valores (numéricos e descritivos) existentes em um domínio de problema	1 aula 1 aula 1 aula	-	-

	Atividades Assíncronas 14 a 18/02/2023	Estudo do material disponibilizado sobre uso de variáveis em um sistema computacional para representar e armazenar valores (numéricos e descritivos) existentes em um domínio de problema e exercícios usando o Scratch.	-	-	2 aulas
Momento 2	Encontro Presencial 27/02/2023	Explicações sobre o projeto prático a ser desenvolvido em grupos pelos alunos. Esclarecimentos de dúvidas sobre o uso da plataforma Scratch, assim como sobre o uso de variáveis em programas. Aula expositiva com exemplos sobre o uso de operadores aritméticos para manipular valores armazenados nas variáveis e calcular/obter as informações desejadas em um sistema computacional; uso de estruturas condicionais para execução de blocos de instruções. Distribuição dos alunos em grupos.	3 aulas	-	-
	Atividades Assíncronas 28/02 a 04/03/2023	Entrevista dos familiares a fim de realizar o levantamento das despesas e receitas do orçamento doméstico em suas próprias casas.	-	-	2 aulas
Momento 3	Encontro Presencial 06/03/2023	Esclarecimentos de dúvidas sobre uso de operadores aritméticos e estruturas condicionais; Acompanhamento do desenvolvimento das atividades do projeto prático pelos grupos; Análise dos dados sobre os levantamentos das despesas e receitas domésticas realizados pelos grupos.	3 aulas	-	-

	Atividades Assíncronas 07 a 11/03/2023	Desenvolvimento da aplicação computacional do “Assistente Virtual de Orçamento Doméstico” usando o ambiente computacional Scratch.	-	-	2 aulas
Momento 4	Encontro Presencial 13/03/2023	Acompanhamento do desenvolvimento das atividades do projeto prático pelos grupos; Análise dos resultados dos testes realizados pelos grupos em suas aplicações desenvolvidas no Scratch.	3 aulas	-	-
	Atividades Assíncronas 14 a 18/03/2023	Adequações no código da aplicação computacional usando o ambiente computacional Scratch, a partir das orientações do professor e resultados dos testes realizados.	-	-	2 aulas
Momento 5	Encontro Presencial 20/03/2023	Apresentações dos projetos de cada grupo, indicando como se deu o processo de desenvolvimento e os resultados alcançados, possibilitando a participação dos demais grupos com críticas e sugestões.	3 aulas	-	-
	Atividades Assíncronas 21 a 25/03/2023	Avaliação da percepção dos próprios alunos quanto a aspectos motivacionais relacionados à adoção da metodologia PBL.	-	-	2 aulas
Carga Horária Presencial			15 aulas	-	-
Carga Horária Síncrona			-	-	-
Carga Horária Assíncronas			-	-	10 aulas
Total			25 aulas		

Fonte: elaborado pelo autor (2022).

Quadro 2 – Desenvolvimento do Momento 1

Data 13/02/2023					
Tema Apresentação da Intervenção Pedagógica, da Metodologia a ser utilizada e dos Objetivos Esperados na Conclusão das Atividades Propostas.					
Objetivos Compreender a metodologia proposta na intervenção pedagógica; Identificar a necessidade de uso de variáveis em um sistema computacional para representar e armazenar valores (numéricos e descritivos) existentes em um domínio de problema.					
Conteúdos Plataforma de desenvolvimento de programas computacionais; Variáveis e Tipos Primitivos					
Unidade Didática		Metodologia	Recursos Didáticos	Avaliação	Pontos
1	Apresentação da Intervenção Pedagógica	Aula expositiva dialogada.	Projetor multimídia e computador com acesso à internet; Apresentação de slides com explicações da metodologia usada.	Não haverá.	Não haverá
2	Introdução ao uso da plataforma Scratch.	Estudo de material disponibilizado no AVA.	AVA; Plataforma Scratch; Vídeo tutorial de introdução ao Scratch (instalação e principais recursos).	Não haverá.	Não haverá
3	Uso de variáveis em um sistema computacional.	Estudo de material disponibilizado no AVA.	AVA; Plataforma Scratch; Material didático sobre uso de variáveis.	Não haverá.	Não haverá

Fonte: elaborado pelo autor (2022).

Quadro 3 – Desenvolvimento do Momento 2

Data 27/02/2023					
Tema Projeto Prático para Desenvolvimento em Grupos.					
Objetivos Compreender o projeto prático a ser implementado pelos grupos; Aplicar operadores aritméticos para calcular/obter informações desejadas em um sistema computacional; Compreender o uso de estruturas condicionais para execução de blocos de instruções.					
Conteúdos Operadores Aritméticos e Estruturas Condicionais.					
Unidade Didática		Metodologia	Recursos Didáticos	Avaliação	Pontos
1	Projeto Prático para Desenvolvimento em Grupos	Aula expositiva dialogada.	Projektor multimídia e computador com acesso à internet; Plataforma Scratch; Apresentação de slides com explicações sobre o projeto a ser desenvolvido.	Não haverá.	Não haverá
2	Operadores Aritméticos.	Estudo de material disponibilizado no AVA.	AVA; Plataforma Scratch; Material didático sobre uso de operadores aritméticos.	Não haverá.	Não haverá
3	Estruturas Condicionais.	Estudo de material disponibilizado no AVA.	AVA; Plataforma Scratch; Material didático sobre uso de estruturas condicionais.	Não haverá.	Não haverá

Fonte: elaborado pelo autor (2022).

Quadro 4 – Desenvolvimento do Momento 3

Data 06/03/2023					
Tema Acompanhamento dos Grupos no Desenvolvimento das Atividades do Projeto Prático.					
Objetivos Esclarecer possíveis dúvidas e orientar sobre a execução do projeto prático pelos grupos; Analisar criticamente os levantamentos das despesas e receitas domésticas realizados pelos grupos.					
Conteúdos Prática de desenvolvimento de programa usando variáveis, operadores aritméticos e estrutura condicional.					
	Unidade Didática	Metodologia	Recursos Didáticos	Avaliação	Pontos
1	Projeto Prático para Desenvolvimento em Grupos	Aula de acompanhamento e esclarecimento de dúvidas.	Projetor multimídia e computador com acesso à internet; Plataforma Scratch.	Processual; Participação durante os atendimentos aos grupos.	30%
2	Operadores Aritméticos.	Estudo de material disponibilizado no AVA.	AVA; Material didático sobre uso de operadores aritméticos.	Não haverá.	Não haverá
3	Estruturas Condicionais.	Estudo de material disponibilizado no AVA.	AVA; Material didático sobre uso de estruturas condicionais.	Não haverá.	Não haverá

Fonte: elaborado pelo autor (2022).

Quadro 5 – Desenvolvimento do Momento 4

Data 13/03/2023					
Tema Apresentação do Projeto Desenvolvido por cada Grupo e Participação dos demais Grupos com Críticas e Sugestões de Melhorias.					
Objetivos Apresentar o projeto prático, relatando o processo de desenvolvimento e os resultados alcançados; Analisar criticamente e propor melhorias nos projetos apresentados pelos grupos.					
Conteúdos Apresentação e avaliação dos projetos práticos desenvolvidos por cada grupo.					
	Unidade Didática	Metodologia	Recursos Didáticos	Avaliação	Pontos
1	Apresentação do Projeto Prático Desenvolvido pelo Grupo	Seminário de apresentação do projeto.	Projektor multimídia e computador com acesso à internet; Plataforma Scratch.	Resultados alcançados no projeto; Participação durante a apresentação do grupo.	50%
2	Análise Crítica e Sugestões de Melhorias dos Projetos Apresentados pelos outros Grupos.	Seminário de apresentação do projeto.	Projektor multimídia e computador com acesso à internet; AVA.	Participação durante a apresentação dos outros grupos.	10%
3	Avaliação da percepção dos alunos quanto a aspectos motivacionais relacionados à adoção da metodologia PBL.	Preenchimento de Formulário eletrônico.	AVA; Formulário eletrônico.	Preencher o formulário eletrônico com as percepções.	10%

Fonte: elaborado pelo autor (2022).

4.3 MÉTODO DE AVALIAÇÃO DA INTERVENÇÃO - COLETA, PRODUÇÃO E ANÁLISE DE DADOS

De acordo com Damiani *et al.* (2013):

O método de avaliação da intervenção tem o objetivo de descrever os instrumentos de coleta e análise de dados utilizados para capturar os efeitos da intervenção. Aqui, o pesquisador deve apresentar esses instrumentos justificando seu uso a partir de ideias provenientes da teoria metodológica. (DAMIANI *et al.*, 2013, p. 62)

A metodologia utilizada neste trabalho mescla a coleta de dados qualitativos e quantitativos a fim de verificar os impactos promovidos com a execução da intervenção pedagógica apoiada na metodologia PBL, contemplando os seguintes instrumentos e formas de análise:

- Diário de campo - observação dos estudantes nos momentos presenciais, a fim de avaliar aspectos como a participação e engajamento dos mesmos na execução das atividades propostas e nas discussões em grupo. Através deste instrumento, será possível registrar episódios ocorridos durante os encontros presenciais, as percepções do professor quanto à efetiva participação de forma colaborativa e crítica dos estudantes nas atividades realizadas pelos grupos. Também será utilizado para relatar as possíveis necessidades de adequações das atividades propostas e de mediação do professor em eventuais ocorrências de conflitos.
- Registro da frequência dos estudantes nas atividades presenciais – serão aferidas as frequências nas atividades presenciais para ambas as turmas. Dessa forma, será possível comparar os dados coletados entre a turma que participou da intervenção e aquela em que foi utilizada a metodologia tradicional, servindo de fator para avaliar se haverá diferença no engajamento dos estudantes.
- Quantidade e qualidade das tarefas entregues pelos estudantes no AVA – serão contabilizadas as tarefas entregues pelos estudantes de ambas as turmas e a qualidade das mesmas, a partir da avaliação da compreensão dos conceitos estudados e a capacidade de aplicá-los na resolução do problema. Essa análise tem o intuito de avaliar o engajamento dos estudantes na execução das atividades durante a intervenção (percentual de entregas de cada turma) e dos conhecimentos adquiridos sobre o uso das estruturas básicas de construção de programas (média das notas alcançadas pelos estudantes de cada turma).
- Formulário de avaliação da intervenção pelos estudantes da turma em que foi aplicada a metodologia PBL – será aplicado um questionário com perguntas abertas e fechadas

para coleta das percepções dos estudantes a respeito das experiências vivenciadas durante a intervenção. Com a análise desse questionário, procura-se identificar, a partir da perspectiva dos estudantes, os benefícios e as desvantagens do uso da metodologia PBL em relação ao ensino tradicional. No Anexo I encontra-se uma preliminar do formulário a ser usado nessa parte da avaliação da metodologia.

Os instrumentos serão utilizados para realização de uma análise do comportamento e os resultados alcançados, comparando os grupos da turma que participará da intervenção pedagógica baseada na metodologia PBL, com a turma em que foi aplicada a abordagem tradicional.

A análise dos dados produzidos durante a intervenção seguirá os preceitos do método de Análise de Conteúdo, de acordo com as seguintes etapas: (i) Pré-análise, em que são definidos os documentos a serem analisados, formuladas as hipóteses e os objetivos e os indicadores que irão fundamentar a interpretação dos dados; (ii) Procedimentos de codificação, categorização e classificação – os documentos são estudados com maior profundidade, a partir das hipóteses e referencial teórico, buscando realizar sínteses de ideias. As categorias ou classes agrupam elementos com características comuns, podendo ser adotados os critérios semânticos (temas), sintático (verbos, adjetivos e pronomes), léxico (sentido e significado das palavras – antônimo ou sinônimo) e expressivo (variações na linguagem e na escrita); (iii) Interpretação/Inferência – interpretar as análises dos dados de forma embasada no referencial teórico, produzindo conexões entre as ideias, com o intuito de apoiar ou divergir das hipóteses. Nessa fase, o pesquisador deve aprofundar sua análise e produzir suas contribuições para a área pesquisada. (BARDIN, 1979 *apud* SANTOS, 2012).

Os dados qualitativos serão processados por meio do software IRAMUTEQ⁸, um software livre que utiliza a técnica de análise categorial para realizar análises de dados reunidos em arquivo de texto ou na forma de tabela:

Estas análises podem ser realizadas tanto a partir de um grupo de textos a respeito de uma determinada temática (*corpus*) reunidos em um único arquivo de texto; como a partir de tabelas com indivíduos em linha e palavras em coluna, organizadas em planilhas, como é o caso dos bancos de dados construídos a partir de testes de evocações livres. (CAMARGO & JUSTO, 2013)

O IRAMUTEQ possibilita o processamento dos dados usando análise lexicografia básica (cálculo de frequência de palavras) ou análises multivariadas (classificação hierárquica

⁸ <http://www.iramuteq.org/>

descendente ou análises de similitude). As informações produzidas podem ser apresentadas na forma de nuvem de palavras⁹ ou grafos de similitude¹⁰(CAMARGO & JUSTO, 2013).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho propõe uma intervenção pedagógica a ser realizada no contexto da disciplina de Lógica de Programação em um curso profissionalizante de informática de nível médio, apresentando a metodologia, as tecnologias educacionais, os conteúdos trabalhados e os instrumentos de avaliação que se pretende utilizar na execução da mesma. A proposta contempla a adoção de uma metodologia e de tecnologias educacionais diferenciados em relação ao ensino tradicional, buscando tratar de alguns problemas relacionados ao baixo rendimento dos estudantes, altos índices de reprovação e desistência do curso. Problemas esses que muitas vezes estão relacionados à dificuldade de aprendizado na fase inicial da disciplina de programação de computadores.

Como base para as práticas de ensino na intervenção pedagógica, é proposta a adoção da metodologia ativa PBL, uma vez que diversos relatos em publicações científicas vêm apresentado aquela metodologia como uma alternativa com potencial significativo para aprimorar a autonomia, a motivação e engajamento, as habilidades de interpretação e resolução de problemas e a capacidade de trabalho em equipe dos estudantes. Cabe observar que a adoção da PBL, assim como as demais metodologias ativas, implica em uma mudança significativa e desafiadora na forma de atuação do professor e dos estudantes em relação ao ensino tradicional. Requer do professor, o cuidado prévio de escolher um problema e descrevê-lo de forma que os estudantes se sintam motivados a buscar os conhecimentos necessários para resolvê-lo. Sendo necessário o planejamento e operacionalização de uma abordagem pedagógica que seja contextualizada à realidade concreta dos estudantes, a fim de torná-la significativa para o seu efetivo aprendizado. Durante o desenvolvimento das atividades, demanda do estudante uma postura curiosa, autônoma e participativa, enquanto o professor precisa ser flexível e buscar uma atuação de mediação do processo, cedendo espaço para que os estudantes assumam o

⁹ Apresenta um conjunto de palavras extraídas do *corpus* textual usando a forma de nuvem. As palavras assumem diferentes tamanhos na nuvem, proporcional a um indicador de frequência ou outro processo estatístico que pode ser configurado no software.

¹⁰ Apresenta agrupamentos com as ligações mais frequentes entre as palavras do *corpus* textual, permitindo identificar a estrutura de construção dos textos e relevância dos temas.

protagonismo no aprendizado e atuem de forma colaborativa com seus colegas. Dessa forma, acredita-se que a intervenção pedagógica apresentada neste trabalho, apesar de desafiadora para professores e estudantes, tem potencial para promover a melhoria do aprendizado de programação de computadores.

REFERÊNCIAS

- ANTUNES, Jeferson; NASCIMENTO, Verônica Salgueiro do; QUEIROZ, Zuleide Fernandes de. Metodologias ativas na educação: problemas, projetos e cooperação na realidade educativa. *Informática na Educação: teoria & prática*, Porto Alegre, v. 22, n. 1, p. 111-127, jan./abr. 2019.
- ARIMOTO, Maurício; OLIVEIRA, Weldrey. Dificuldades no Processo de Aprendizagem de Programação de Computadores: um Survey com Estudantes de Cursos da Área de Computação. In: XXVII WORKSHOP SOBRE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO (WEI), Belém. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, p. 244-254. 2019.
- AURELIANO, Viviane Cristina Oliveira; TEDESCO, P. C. A. R. Avaliando o uso do Scratch como abordagem alternativa para o processo de ensino-aprendizagem de programação. In: XX Workshop sobre Educação em Computação, p. 10, 2012. Disponível em: http://www2.sbc.org.br/csbc2012/anais_csbc/eventos/wei/artigos/Avaliando%20o%20uso%20do%20Scratch%20como%20abordagem%20alternativa%20para%20o%20processo%20de%20ensino-aprendizagem%20de%20programacao.pdf. Acessado em 12/07/2021.
- BACICH, L.; MORAN, J. Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática. Penso Editora, 2018.
- BECKER, Fernando. Modelos pedagógicos e modelos epistemológicos. *Educação & realidade*. Porto Alegre. Vol. 19, n. 1 (jan./jun. 1994), p. 89-96, 1994.
- 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*, v. 7, e159821, 2021.
- BOROCHOVICIUS, Eli; TORTELLA, Jussara Cristina Barboza. Aprendizagem Baseada em Problemas: um método de ensino-aprendizagem e suas práticas educativas. *Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação*, v. 22, p. 263-294, 2014.
- CAMARGO, Brigido Vizeu; JUSTO, Ana Maria. IRAMUTEQ: um software gratuito para análise de dados textuais. *Temas em psicologia*, v. 21, n. 2, p. 513-518, 2013. Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-389X2013000200016. Acessado em: 05/12/2022

- CEFOR. Teorias de Aprendizagem. Apostila digital. Vitória: Pós-graduação Lato Sensu em Práticas Pedagógicas, Cefor-Ifes, 2021. Disponível em: <https://ava.cefor.ifes.edu.br/mod/book/view.php?id=652946>. Acessado em: 11/11/2022.
- COELHO, Marcos da Conceição; GUEDES, Albertina Marília Alves. Aprendizagem Baseada em Problemas aplicada à Programação de Computadores: Um Mapeamento Sistemático. *RENOTE*, v. 18, n. 2, p. 570-580, 2020.
- DAMIANI, Magda Floriana et al. Discutindo pesquisas do tipo intervenção pedagógica. *Cadernos de Educação*, Pelotas, v. 45, p. 57–67, 2013. Disponível em: <https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/caduc/article/download/3822/3074>. Acessado em: 03/12/2022.
- LOPES, Renato Matos et al. Características gerais da aprendizagem baseada em problemas. In: *Aprendizagem Baseada em Problemas - fundamentos para a sua aplicação no Ensino Médio e na Formação de Professores*, p. 47-74, 2019. Disponível em: https://cienciaimago.com/livro/aprendizagem_baseada_em_problemas.pdf. Acessado em: 04/05/2021.
- MORAN, J. Mudando a educação com metodologias ativas. In: *Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens*. 2015. Disponível em: http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/mudando_moran.pdf. Acesso em: 16/07/2021.
- OLIVEIRA, Manassés V.; RODRIGUES, Luciene C.; QUEIROGA, Ana. Material didático lúdico: uso da ferramenta Scratch para auxílio no aprendizado de lógica da programação. In: *Anais do Workshop de Informática na Escola*. p. 359-368, 2016. Disponível em: <http://www.br-ie.org/pub/index.php/wie/article/download/6842/4720>. Acessado em 12/07/2021.
- SANTOS, Fernanda Marsaro dos. Análise de conteúdo: a visão de Laurence Bardin. Resenha de:[BARDIN, L. Análise de conteúdo. São Paulo: Edições 70, 2011, 229p.] *Revista Eletrônica de Educação*. São Carlos, SP: UFSCar, v.6, no. 1, p.383-387, 2012. Disponível em: <http://www.reveduc.ufscar.br>. Acessado em 05/12/2022.
- SOUZA, Maria Antônia de. Prática Pedagógica: conceito, características e inquietações. In: *IV Encontro Ibero-Americano de Coletivos Escolares e Redes de Professores que fazem investigação na sua escola*, 2005. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Maria-Antonia-De-Souza->

[2/publication/242390174_PRATICA_PEDAGOGICA_CONCEITO_CARACTERISTICA_S_E_INQUIETACOES/links/5de3ded3299bf10bc33749a1/PRATICA-PEDAGOGICA-CONCEITO-CARACTERISTICAS-E-INQUIETACOES.pdf](https://publication/242390174_PRATICA_PEDAGOGICA_CONCEITO_CARACTERISTICA_S_E_INQUIETACOES/links/5de3ded3299bf10bc33749a1/PRATICA-PEDAGOGICA-CONCEITO-CARACTERISTICAS-E-INQUIETACOES.pdf). Acessado em 07/05/2021.

WITT, Diego Teixeira; KEMCZINSKI, Avanilde; SANTOS, Luciane Mulazani dos. Resolução de problemas: Abordagens aplicadas no ensino de computação. Anais do IX Congresso Computer on the Beach, p. 731-740, 2018.

WOHLIN, Claes. Guidelines for snowballing in systematic literature studies and a replication in software engineering. In: Proceedings of the 18th international conference on evaluation and assessment in software engineering. p. 1-10. 2014.

ZANETTI NETO, G. Tendências Pedagógicas. Apostila digital. Vitória: Pós-graduação Lato Sensu em Práticas Pedagógicas, Cefor-Ifes, 2021. Disponível em: <https://ava.cefor.ifes.edu.br/mod/resource/view.php?id=718509>. Acessado em: 14/11/2022.

ANEXO I – FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO DA INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA
PELOS ESTUDANTES

1. Na sua opinião, o uso da metodologia de Aprendizagem Baseada em Problemas:
 - a. Auxiliou você nessa parte inicial do aprendizado sobre programação de computadores? (Dê uma nota de 0 – Não auxiliou a 5 – Auxiliou Muito)
 - b. Incentivou você a realizar de forma mais independente os estudos e executar as atividades necessárias para resolver o problema? Provocou você a ter mais autonomia para pesquisar e estudar sobre os assuntos necessários, a fim de conseguir resolver o problema proposto? (Dê uma nota de 0 – Não desenvolvi nenhuma atividade de forma independente a 5 – Desenvolvi todas as atividades de forma independente)
2. Os colegas do grupo participaram efetivamente na execução das atividades dentro e fora da sala de aula? A comunicação dos colegas do grupo com você foi boa e respeitosa? Os colegas do grupo colaboraram para seu aprendizado? (Dê uma nota de 0 – Colaboração do grupo com você foi muito ruim a 5 – Colaboração do grupo com você foi excelente)
3. Você auxiliou efetivamente o grupo na execução das atividades? A sua comunicação com os colegas do grupo foi boa e respeitosa? Você colaborou para o aprendizado dos outros colegas do grupo? (Dê uma nota de 0 – Colaboração sua com o grupo foi muito ruim a 5 – Colaboração sua com o grupo foi excelente)
4. Na sua opinião, comparando a metodologia de Aprendizagem Baseada em Problemas, que foi utilizada para resolver o problema de desenvolvimento do “Assistente Virtual de Orçamento Doméstico”, com a metodologia tradicional de ensino, em que o professor explica os conteúdos, aplica exercícios de fixação e corrige para a turma:
 - a. De forma geral, você avalia que a dinâmica das aulas é melhor ou pior? (Dê uma nota de 0 – Piora muito a 5 – Melhora muito)
 - b. A participação sua e de seus colegas nas aulas é melhor ou pior? (Dê uma nota de 0 – Piora muito a 5 – Melhora muito)
 - c. A organização das atividades durante as aulas é melhor ou pior? (Dê uma nota de 0 – Piora muito a 5 – Melhora muito)
 - d. A relação do professor com a turma é melhor ou pior? (Dê uma nota de 0 – Piora muito a 5 – Melhora muito)