



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS

DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

MESTRADO EM EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA

CRISTIANO MARTINS NUNES

**ENSINO DE LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO: dificuldades de aprendizagem na
percepção de professores do ensino superior**

Belo Horizonte - MG
Dezembro de 2023



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS

DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

MESTRADO EM EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA

CRISTIANO MARTINS NUNES

**ENSINO DE LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO: dificuldades de aprendizagem na
percepção de professores do ensino superior**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Tecnológica do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais – CEFET-MG, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Educação Tecnológica.

ORIENTADOR: Dr. Ivo de Jesus Ramos

Belo Horizonte - MG
Dezembro de 2023

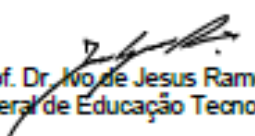


CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA - PPGET
Portaria MEC nº. 1.077, de 31/08/2012, republicada no DOU em 13/09/2012

Cristiano Martins Nunes

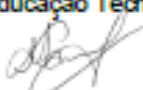
ENSINO DE LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO: dificuldades de aprendizagem na
percepção de professores do ensino superior

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Educação Tecnológica do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais - CEFET-MG, em 11 de dezembro de 2023, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação Tecnológica, aprovada pela Comissão Examinadora de Defesa de Dissertação constituída pelos professores:


Prof. Dr. Ivo de Jesus Ramos – Orientador
Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais


Prof. Dr. Alisson Marques da Silva
Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais


Prof. Dr. Egidio Ieno Junior
Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais


Prof. Dr. Marcos Prado Amaral
Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais

Nunes, Cristiano Martins
N972e Ensino de lógica de programação: dificuldades de aprendizagem na percepção de professores do ensino superior / Cristiano Martins Nunes. – 2023.
132 f.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Tecnológica.
Orientador: Ivo de Jesus Ramos.
Dissertação (mestrado) – Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais.

1. Ensino superior – Teses. 2. Programação lógica (Computação) – Estudo e ensino – Teses. 3. Algoritmo – Estudo e ensino – Teses. 4. Planejamento curricular – Teses. 5. Inovações educacionais – Teses. I. Ramos, Ivo de Jesus. II. Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais. III. Título.

CDD 378

AGRADECIMENTOS

A conclusão desta dissertação de mestrado representa uma jornada intelectual desafiadora e recompensadora, e não posso deixar de expressar minha profunda gratidão a todas as pessoas que tornaram essa conquista possível.

Em primeiro lugar, desejo expressar minha sincera gratidão a Deus, cuja orientação e força sustentaram-me ao longo deste processo. Sem a fé e a crença em algo maior esta jornada teria sido muito mais árdua.

Aos meus pais, “papito” Mauro Nunes e mamãe Dalva Martins meu amor eterno e gratidão pelo constante incentivo na área profissional e acadêmica.

Ao meu orientador, Dr. Ivo de Jesus Ramos, quero expressar minha profunda gratidão. Seu conhecimento, orientação e questionamentos desempenharam um papel fundamental no desenvolvimento deste trabalho de pesquisa.

Aos membros da banca de defesa, Dr. Alisson Marques da Silva, Dr. Egídio Ieno Júnior e Dr. Marcos Prado Amaral, agradeço por dedicarem seu tempo e conhecimento para avaliar este trabalho e fornecer valiosas contribuições para o seu aprimoramento.

Aos amigos de mestrado, Fernanda Nascimento Paschoal Badaró e Patrick Schettini Mafaldo de Sousa.

À minha consultora educacional e amiga Silvia Cota que revisou e me apoiou durante meu trabalho de pesquisa.

Aos professores do PPGET e colaboradores do CEFET MG - Campus II, agradeço a oportunidade de participar deste ambiente de aprendizagem.

Aos participantes da pesquisa, cuja colaboração e *insights* foram essenciais para este estudo, meu sincero apreço.

Ao corpo de direção institucional, Debora Elisa Marinho de Oliveira (Anhanguera Antônio Carlos), Regiane Carla Barros (Anhanguera Betim) e Rosilene de Souza Campos (Anhanguera Divinópolis), expresso meus agradecimentos por sua generosidade em autorizar a realização desta pesquisa nas unidades de ensino da Rede Anhanguera de Educação.

Por fim, quero expressar minha gratidão a todos aqueles que, de alguma forma, contribuíram para esta realização. Este é o resultado de um esforço coletivo e estou verdadeiramente grato por cada contribuição.

Esta dissertação representa uma jornada de estudos com início em 2017 que demandou horas de dedicação e esforço, logo, estou profundamente agradecido a todos que tornaram possível essa conquista. Os processos de ensino e de aprendizagem realizados ao longo desta jornada são um divisor de águas em meu plano terrestre.

“A única maneira de fazer algo excelente é amar o que você faz. Se você ainda não a encontrou, continue procurando ”

Steve Jobs

RESUMO

Esta pesquisa teve como objetivo investigar as dificuldades de aprendizagem dos estudantes em lógica de programação e como planejam o ensino para a compreensão, na percepção de professores que lecionam a disciplina de Algoritmos e Lógica de Programação (ALP). Este trabalho se insere na linha de pesquisa IV, que tem como eixo temático as Práticas Educativas e Tecnologias Educacionais, do Curso de Mestrado em Educação Tecnológica do CEFET-MG. A metodologia adotada nesta pesquisa caracteriza-se por uma abordagem qualitativa, de natureza exploratória de cunho bibliográfico à luz de teóricos como Wiggins e McTigue (2019), Libâneo (2003, 2013), Dewey (2010), Papert (2007), Perrenoud (1993, 2003), Valente (1998), Zabala (1998), Bloom Hastings e Madaus (1983), Copy (1978) e Piaget (1976). O instrumento de coleta de dados utilizado foi o questionário semiestruturado aplicado de forma *online* em de abril de 2023 e contou com a participação de 17 professores que lecionam a disciplina de ALP nos cursos de Computação e Engenharia de três unidades de ensino superior de uma rede privada localizadas nas cidades de Belo Horizonte-MG, Betim-MG e Divinópolis-MG. Os resultados sinalizam que os participantes da pesquisa percebem que muitos estudantes enfrentam desafios significativos relacionados ao pensamento lógico e à compreensão em relação à sintaxe e semântica das estruturas de programação. Eles acreditam que essas dificuldades têm origem na falta de estímulo precoce para o desenvolvimento do pensamento lógico, à base deficiente em raciocínio lógico e o impacto negativo das tecnologias digitais, que muitas vezes torna mais cômodo buscar respostas prontas do que desenvolver soluções. Os participantes enfatizam a importância de simplificar a apresentação do conteúdo da disciplina e propor aplicação prática do conteúdo por meio de resolução de problemas reais a fim de ajudar os estudantes a superar essas dificuldades. Concluímos que uma característica marcante do planejamento do ensino para a compreensão é a ênfase na prática e na aplicação do conhecimento e que os participantes desta pesquisa reconhecem a importância de aplicabilidade do conteúdo da disciplina com situações reais e problemas cotidianos, conforme preconiza as diretrizes estabelecidas pelo Parecer CNE/CEB de 2 de fevereiro de 2022 que enfatiza a importância do desenvolvimento do pensamento computacional e a construção de algoritmos para resolver problemas do cotidiano. Que embora seja perceptível que os participantes não conheçam a teoria das seis facetas para o planejamento do ensino para a compreensão, muitos utilizam de forma intrínseca, se deparando com os desafios da diversidade de perfis dos estudantes e fatores externos, como, por exemplo, a metodologia de sala de aula invertida proposta pela instituição.

Palavras-chave: Algoritmos; Lógica de Programação; Ensino Superior; Planejamento Reverso; Seis Facetas para a compreensão.

ABSTRACT

The aim of this research was to investigate students' difficulties in learning programming logic and how they plan their teaching to help them understand it, as perceived by teachers who teach the subject of Algorithms and Programming Logic (ALP). This work is part of research line IV, which has Educational Practices and Educational Technologies as its thematic axis, of the Master's Degree Course in Technological Education at Federal Center for Technological Education of Minas Gerais (CEFET-MG). The methodology adopted in this research is characterized by a qualitative approach, of an exploratory nature of a bibliographic nature in the light of theorists such as: Wiggins & McTigue (2019), Libâneo (2003, 2013), Dewey (2010), Papert (2007), Perrenoud (1993, 2003), Valente (1998), Zabala (1998), Bloom Hastings & Madaus (1983), Copy (1978) and Piaget (1976). The data collection instrument used was a semi-structured questionnaire applied online on April 2023, with the participation of 17 teachers who teach ALP in Computer Science and Engineering courses at three higher education institutions in a private located in the cities of Belo Horizonte-MG, Betim-MG and Divinópolis-MG. The results show that the research participants perceive that many students face significant challenges related to logical thinking and understanding the syntax and semantics of programming structures. They believe that these difficulties stem from a lack of early encouragement to develop programming skills. We conclude that a striking feature of planning teaching for understanding is the emphasis on practice and the application of knowledge, and that the participants in this research recognize the importance of applying the content of the subject to real situations and everyday problems, in accordance with the guidelines established by the CNE/CEB of 2 February 2022, which emphasizes the importance of developing computational thinking and the construction of algorithms to solve everyday problems. That although it is noticeable that the participants do not know the theory of the six facets for planning teaching for understanding, many uses it intrinsically, facing the challenges of the diversity of student profiles and external factors, such as the inverted classroom methodology proposed by the institution.

Keywords: Algorithms; Teaching; Programming Logic; Reverse Planning; Six Facets.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Diferenças entre conhecimento e compreensão	19
Quadro 2- As seis facetas da compreensão	20
Quadro 3 - Descoberta versus Cobertura em materiais didáticos	24
Quadro 4 - Faixa etária dos participantes	47
Quadro 5 - Formação Acadêmica	48
Quadro 6 -Unidade de trabalho.....	50
Quadro 7 - Cursos em que é lecionado ALP	50
Quadro 8 - Cursos em que é lecionado ALP	51
Quadro 9 - Tempo, em anos, de experiência no exercício da docência	51
Quadro 10 - Tempo, em anos, de experiência de docência no ensino superior	52
Quadro 11 - Tempo, em anos, de experiência no ensino de ALP	53
Quadro 12 - Experiência na atividade de programador / desenvolvedor	53
Quadro 13 - Tempo, em anos, de experiência na atividade como programador ou como desenvolvedor de software	54
Quadro 14 - Concepção a respeito do processo de planejamento do ensino.....	57
Quadro 15 - Compreensão sobre Currículo ou Ementa	60
Quadro 16 - Método utilizado para ensinar ALP	64
Quadro 17 - Métodos específicos para ensinar ALP	65
Quadro 18 - Recursos utilizados para planejar as aulas da disciplina de ALP	68
Quadro 19 - Forma de realização das atividades.....	69
Quadro 20 - Desenvolve as habilidades e as competências propostas na Ementa.....	71
Quadro 21 -Planejamento do currículo orientado à atividade.....	74
Quadro 22 - Os estudantes possuem dificuldades em compreender o conteúdo de ALP (por unidade).....	78
Quadro 23 - Entendimento dos professores a respeito de planejamento do ensino para compreensão	80
Quadro 24 - Utilização da teoria das seis facetas para ensinar ALP	83
Quadro 25 - O professor utiliza um modelo de avaliação para mensurar o nível de compreensão dos estudantes	87

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Gênero por unidade	47
Gráfico 2 - Linguagens de programação que os participantes dominam	55
Gráfico 3 - Softwares utilizados para ensinar ALP	62
Gráfico 4 - Linguagens de programação utilizada para ensinar ALP	64
Gráfico 5 - Ferramenta(s) conhecida(s) para o ensino de ALP	67
Gráfico 6 - Forma de planejamento das atividades	71
Gráfico 7 - Tipos de avaliação	84
Gráfico 8 - O modelo de avaliação permite mensurar o nível de compreensão do estudante	87

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Utilização de Questões ENADE (por unidade)	86
---	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABP	Aprendizagem Baseada em Problemas
ALP	Algoritmos e Lógica de Programação
AVA	Ambiente Virtual de Aprendizagem
BDTD	Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEFET-MG	Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais
CEP	Comitê de Ética em Pesquisas
IES	Instituição de Ensino Superior
PIP	Projeto Integrado de Pesquisa
PPC	Projeto Pedagógico Complementar
PPGET	Programa de Pós-graduação em Educação Tecnológica
PPP	Projeto Político Pedagógico
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	16
2.1	A concepção construtivista de Piaget e o construcionismo de Papert	16
2.2	Ensino para a Compreensão	17
2.2.1	As Seis Facetas para Compreensão	18
2.3	Planejamento do Ensino.....	21
2.3.1	O Planejamento Reverso	22
2.4	Planejamento para a Aprendizagem	23
2.5	Avaliação no Ensino	25
2.5.1	As Seis Facetas para Avaliação da Compreensão	28
2.6	Conceitos de Lógica, Algoritmos e Raciocínio Lógico	29
2.6.1	O Desenvolvimento do Raciocínio Lógico para Estudantes.....	31
2.6.2	Raciocínio lógico para interpretar e dar sentido ao pensamento.....	34
2.7	A aprendizagem da Lógica de Programação (LP).....	34
2.8	As tecnologias computacionais na educação	36
2.9	<i>Softwares</i> desenvolvidos para ensinar programação	37
2.9.1	Incorporação de jogos no ambiente educacional.....	38
3	METODOLOGIA	39
3.1	Pesquisa Bibliográfica.....	40
3.2	Protocolo PPGET	41
3.3	Coleta de dados	43
3.4	Tabulação dos dados.....	44
4	ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS.....	46
4.1	Do perfil dos professores (Etapa 1)	46
4.2	Do Planejamento do Ensino (Etapa 2)	56
4.3	Do Ensino para compreensão (Etapa 3)	77
4.4	Das Seis Facetas para Compreensão (Etapa 4)	83
4.5	Do Processo de Avaliação (Etapa 5).....	84
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	91
	REFERÊNCIAS	96
	Apêndice A – Questionário	101
	Apêndice B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).....	110
	Apêndice C – Carga horária do curso é suficiente.....	114
	Apêndice D – Planejamento do currículo orientado à cobertura	115

Apêndice E - Percepção dos professores sobre dificuldades dos estudantes em compreender ALP	116
Apêndice F - Realização de atividades de nivelamento ou avaliação diagnóstica para mensurar o conhecimento dos estudantes em RL.....	117
Apêndice G - Estratégia didática para favorecer o desenvolvimento do RL e auxiliar o processo de aprendizagem em ALP	118
Apêndice H - Utilização da teoria das seis facetas para ensinar ALP	120
Apêndice I - Avaliação da disciplina de ALP	121
Apêndice J - Realização de <i>feedback</i> ao estudante	122
Anexo A - Termos de Anuência da Direção Institucional	123
Anexo B - Parecer consubstanciado do CEP	126

1 INTRODUÇÃO

Esta pesquisa decorre de questões levantadas ao longo de 20 anos de atuação docente do pesquisador em instituições de ensino técnico de nível médio e superior nas disciplinas de “Algoritmos e Estrutura de Dados”, “Algoritmos e Lógica de Programação”, “Algoritmos e Programação de Computadores” e “Programação Orientada a Objetos”, presentes nas matrizes curriculares de cursos da área de computação.

Durante a atuação docente do pesquisador, em ambientes de aprendizagem presencial e remoto, permitiu-lhe observar um elevado índice de reprovação, dificuldade de evolução da aprendizagem, desmotivação e evasão de estudantes nessas disciplinas.

Por entender que a limitação em pensar ou raciocinar de forma lógica torna-se um obstáculo a aprendizagem de estudantes dessas disciplinas e ser uma habilidade necessária para o desenvolvimento ao longo de cursos da área de computação, esta pesquisa busca compreender como professores que lecionam a disciplina de Algoritmos e Lógica de Programação de Computadores (ALP) percebem as dificuldades de aprendizagem dos estudantes em lógica de programação, como planejam o ensino para a compreensão a partir da Teoria das Seis Facetas proposta por Wiggins e McTigue (2019) e se utilizam instrumentos de avaliação para mensurar o nível de compreensão dessas disciplinas pelos estudantes.

Estudos apontam que a aprendizagem sem compreensão da disciplina de ALP é um dos principais obstáculos encontrados pelos estudantes em cursos técnicos e superiores da área de ciências exatas, em especial nos cursos de informática (Gomes, 2010; Brito; Madeira, 2015; Falcão; Gomes; Albuquerque, 2015).

A aprendizagem sem compreensão implica no baixo índice de aprovação na disciplina devido à limitação de conhecimento prévio de raciocínio lógico por parte dos estudantes (Jaimes *et al.*, 2018). Contudo, é possível utilizar diferentes abordagens didáticas para minimizar o problema, promovendo o nivelamento de conhecimento em raciocínio lógico (Bloom; Hastings; Madaus, 1983). Nesse cenário, os jogos são considerados ferramentas instrucionais eficientes por favorecerem a aprendizagem e aumentarem a capacidade de retenção do que foi ensinado. Estudos revelam que uma alternativa para desenvolver habilidades de raciocinar de forma lógica é por meio da utilização de jogos de tabuleiro ou digitais nas atividades educacionais (Moratori, 2003; Tarouco *et al.*, 2004; Falcão; Gomes; Albuquerque, 2015; Novaes, 2016).

O conteúdo curricular da disciplina de ALP, conforme o Projeto Pedagógico Complementar¹ (PPC), Resolução nº 5, de 16 de novembro de 2016, institui as Diretrizes

¹ http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=52101-rces005-16-pdf&category_slug=novembro-2016-pdf&Itemid=30192

Curriculares Nacionais para os cursos de graduação na área da Computação, abrangendo os cursos de bacharelado em: Ciência da Computação; Sistemas de Informação; Engenharia de Computação; Engenharia de Software; e licenciatura em Computação. E tem como propósito desenvolver o pensamento e o raciocínio dos estudantes para a aprendizagem de lógica de programação (Brasil, 2016).

A Resolução nº 5 de 16 de novembro de 2016, em seu Art. 4º, inciso III, também determina que os cursos de bacharelado e de licenciatura da área de Computação devem assegurar a formação de profissionais dotados de visão crítica e criativa na identificação e resolução de problemas no sentido de contribuir para o desenvolvimento de sua área (Brasil, 2016). Além disso, o Art. 5º, incisos I, II e III, da mesma Resolução, define que os cursos de bacharelado e de licenciatura da área de Computação devem formar egressos que revelem pelo menos as competências e habilidades comuns para: I - identificar problemas que tenham solução algorítmica; II - conhecer os limites da computação; e III - resolver problemas usando ambientes de programação (Brasil, 2016).

É indiscutível que o desenvolvimento do raciocínio lógico auxilia na aprendizagem da matemática, na resolução de problemas lógicos que envolvem funções cognitivas relacionadas à organização, atenção, memória e a metacognição, como também na solução de problemas do cotidiano. Conforme disposto no Parecer CNE/CEB nº 2/2022, o pensamento computacional é atualmente entendido como uma das habilidades necessárias aos profissionais do século XXI.

A partir de estudos preliminares e de uma revisão bibliográfica sobre a temática raciocínio lógico e suas implicações na aprendizagem de Algoritmos e Lógica de Programação de Computadores surgiu o seguinte questionamento: de que forma professores da disciplina de ALP percebem as dificuldades de aprendizagem dos estudantes em lógica de programação e como planejam o ensino para a compreensão?

Com o propósito de responder à questão de pesquisa, propõe-se como objetivo geral: compreender como os professores que lecionam a disciplina de ALP percebem as dificuldades de aprendizagem dos estudantes em lógica de programação e como planejam o ensino para a compreensão.

Para atingir o objetivo geral, são elencados os seguintes objetivos específicos:

- 1) Identificar o perfil de professores que lecionam ALP em cursos de computação e engenharia;
- 2) Analisar o planejamento do ensino de ALP para que o estudante atinja a compreensão dos conteúdos lecionados da ementa;
- 3) Identificar a percepção dos professores que lecionam ALP sobre o planejamento reverso do ensino baseado na Teoria das Seis Facetas;

- 4) Identificar instrumentos de avaliação utilizados pelos professores de ALP para mensurar o nível de compreensão dos estudantes em relação aos conteúdos lecionados.

Para apresentar os percursos teóricos e metodológicos, assim como os resultados da pesquisa, esta dissertação divide-se em quatro capítulos.

No primeiro capítulo, são apresentados o percurso acadêmico e profissional do pesquisador e sua relação com o tema de pesquisa. Destacamos a Resolução nº 5 de 16 de novembro de 2016, que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de graduação na área da Computação e o Parecer CNE/CEB nº 2/2022 que contém o projeto de Resolução e as normas que definem o ensino de computação na educação básica no Brasil. Apresentamos também o problema de pesquisa e os objetivos geral e específicos que nortearam a pesquisa

No segundo capítulo, são apresentados o referencial teórico que fundamenta as discussões deste estudo. Inicialmente, abordamos as concepções construtivistas de Jean Piaget e a teoria construcionista de Seymour Papert, bem como suas contribuições na introdução do uso de computadores para auxiliar os processos de ensino e de aprendizagem. Tratamos, na sequência, do ensino para a compreensão, do planejamento para o ensino e a aprendizagem e da avaliação do ensino à luz da Teoria das Seis Facetas proposta por Wiggins e McTigue (2019). Apresentamos, também, os conceitos de lógica, algoritmos, raciocínio lógico e a importância do desenvolvimento do raciocínio lógico para a aprendizagem da Lógica de Programação.

No terceiro capítulo apresentamos a metodologia utilizada na investigação, as concepções metodológicas que apoiaram a escolha pela pesquisa de abordagem qualitativa, as etapas da investigação e os procedimentos para a coleta de dados.

Em seguida, no quarto capítulo, procedemos à análise e discussão dos dados à luz dos referenciais teóricos que nortearam a pesquisa.

Nas considerações finais, retornamos aos objetivos específicos e buscamos responder as questões norteadoras.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo apresentamos os principais referenciais teóricos que fundamentam as discussões deste estudo. Inicialmente, abordamos as concepções construtivistas de Piaget e a teoria construcionista de Papert e suas contribuições na informática educativa. Tratamos do ensino para a compreensão, do planejamento para o ensino e a aprendizagem e a teoria das seis facetas e, finalmente, os conceitos de lógica, algoritmos e raciocínio lógico.

2.1 A concepção construtivista de Piaget e o construcionismo de Papert

Neste tópico abordamos a concepção construtivista de Piaget que inspirou Papert a desenvolver a linguagem LOGO, baseando-se na teoria construcionista.

A teoria construtivista, considerada uma perspectiva educacional e psicológica que enfatiza a importância do papel ativo do indivíduo na construção de seu conhecimento, foi desenvolvida pelo biólogo e psicólogo suíço Jean William Fritz Piaget (1896-1980). Segundo Piaget (1976), o conhecimento não procede de uma experiência única, nem de uma instrução programada, mas sim, de construções sucessivas com elaboração e reelaboração constante de novas estruturas, mediante estímulos e situações capazes de provocar os “desajustes ótimos”. A epistemologia genética de Piaget inspirou vários estudiosos das teorias da aprendizagem, entre esses, o matemático e educador Seymour Papert (1928-2016) que trouxe valiosas contribuições teóricas sobre a aprendizagem baseada no construcionismo, ou seja, “aprender fazendo”.

Seymour Papert formou-se na Universidade de Cambridge, onde desenvolveu um trabalho de pesquisa em matemática de 1954 a 1958, doutorando-se na mesma área. Papert trabalhou e conviveu com Jean Piaget na Universidade de Geneve de 1958 a 1963. Papert criou a linguagem de programação e o *software* LOGO no *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) em 1960 baseado nas ideias do construcionismo e passou a ser considerado o precursor da informática educativa, pois acreditava na tecnologia como espaço natural e poderoso de construção de conhecimento (Martins; Teixeira, 2015).

A linguagem LOGO ou *software* LOGO auxilia na implementação de uma metodologia de ensino baseada no computador e na exploração de aspectos do processo de aprendizagem e pode ser utilizada para ensinar crianças, jovens e adultos. Dessa maneira, “o LOGO tem duas raízes: uma computacional e a outra pedagógica” (Valente, 1998, p. 18).

Uma das características mais significativas da linguagem LOGO é a possibilidade de ser utilizada em uma ampla gama de atividades. A palavra “LOGO” foi usada como referência a um termo grego que significa “pensamento, raciocínio e discurso”, ou, também, “razão, cálculo e linguagem”, fazendo uma alusão à maneira livre e criativa pela qual a matemática é

implementada para resolver problemas em forma de algoritmos (Schiffer, 2004; Miranda, 2016).

Segundo Martins e Teixeira (2015, p. 59) Papert também se inspirou nas contribuições experientialistas de John Dewey ao considerar a aplicação de tecnologias para resolver problemas. Dewey (2010) reconhece que um "espaço de problemas" representa um sistema formal de representação, o qual possibilita a realização de operações sobre objetos formais e a visualização dos resultados dessas ações. Esse ambiente de proposição oferece uma oportunidade para a formulação e teste de hipóteses. Martins e Teixeira (2015) complementam:

Papert desenvolveu muito bem as contribuições experientialistas de Dewey, pois em seu trabalho, aponta o computador como gerador de possibilidades da prática educativa, mostrando os *softwares* que ajudam o indivíduo a criar suas próprias ideias e a construir seus conhecimentos, como também os que cedem as ferramentas ao usuário e o guiam como instrutor, precisando, algumas vezes, de um mediador que possa vir a ajudar no processo de construção do ensino (Martins; Teixeira, 2015, p. 57).

Na concepção de Papert “a habilidade de resolver problemas é chave para a formação de aprendizes”, pois potencializa a autonomia no processo de aprendizagem e oferece “ferramentas para ampliação dos limites de conhecimento do aprendiz”. Assim, do mesmo modo que Dewey, Papert acredita que “as estruturas intelectuais são construídas pelo estudante, e não ensinadas por um professor, não significando, contudo, que elas sejam construídas do nada” (Martins; Teixeira, 2015, p. 57-60).

Nesse mesmo sentido, Sousa (2011) argumenta que, na teoria de Dewey, a educação se reorganiza e se reconstrói na experiência e a aprendizagem surge da inquietação e na busca pela solução do problema, para, por meio de um esforço ativo, alcançar a clareza.

Diante do exposto, a respeito do ensino mediado por computadores, o que hoje é conhecido por informática na educação, fica evidente que as contribuições de Dewey, e Papert foram essenciais.

2.2 Ensino para a Compreensão

Neste tópico tratamos dos aspectos relacionados à capacidade de compreensão do indivíduo acerca de um assunto e das diferenças entre conhecimento e compreensão.

Conforme Bloom, Hastings e Madaus (1983), nos cursos de nível médio e superior tradicionais, um professor pode lecionar uma ou diversas matérias. Quando o estudante tem facilidade para entender a explicação do professor e adapta-se ao material didático adotado (livros, apostilas, manuais), ele terá pouca dificuldade em aprender a matéria. Se, ao contrário,

o estudante apresenta dificuldades em entender o que o professor ensina, bem como o material instrucional utilizado, ele terá grande dificuldade de aprender o conteúdo.

A capacidade de compreensão do aprendiz pode ser definida como “a capacidade para compreender a natureza da tarefa que ele deve aprender e os procedimentos que deve seguir na aprendizagem desta tarefa” (Bloom; Hastings; Madaus, 1983, p. 53). Os autores esclarecem que é possível descobrir novos caminhos para modificar as práticas de ensino e utilizar diferentes recursos didáticos para ampliar a capacidade de compreensão dos estudantes. Estratégias como estudo em grupo, assistência individual por meio de monitor, livros didáticos com exercícios e instruções programadas, recursos audiovisuais, multimídia e jogos, entre outros.

2.2.1 As Seis Facetas para Compreensão

Conforme proposto por Wiggins e McTigue (2019), na educação, a compreensão não é unicamente uma realização e pode revelar-se por meio de diferentes tipos de evidências. Contudo, o termo pode ter outros significados, há um significado interpessoal e um significado intelectual onde vários verbos são igualmente instrutivos, ou seja, para compreender, o estudante consegue ensinar, usar, provar, conectar, explicar, defender, ler as entrelinhas, entre outros.

John Dewey em 1933 definiu a compreensão como sendo o resultado da aquisição de sentido dos fatos pelo aprendiz. Entender o significado de uma coisa, um acontecimento ou situação é vê-la em suas relações com outras coisas: ver como essa coisa opera ou funciona, que consequências decorrem dela, o que causa, em que pode ser usada. Em contraste, o que é considerado coisa bruta ou sem significado é algo cujas relações não foram entendidas.

Na introdução à Taxonomia², Benjamin Bloom (1956) se referiu à compreensão como um objetivo frequentemente buscado pelos docentes, porém mal definido. Para Bloom (1956, *apud* Wiggins; McTigue, 2019, p. 35) alguns professores acreditam que seus estudantes devem realmente compreender, outros desejam que seus estudantes internalizem o conhecimento e outros esperam que eles entendam o fundamental ou o essencial. Todavia, é necessário que o professor entenda que existe diferença entre conhecimento e compreensão. O Quadro 1 mostra a distinção entre os termos conhecimento e compreensão.

² Benjamin Bloom e seus colegas (1956) desenvolveram um sistema que classifica os objetivos intelectuais possíveis, desde o fácil até o difícil, ou seja, uma classificação dos graus de compreensão. Esse esquema distingue a forma mais simples de memorização dos usos mais sofisticados do conhecimento, focados no planejamento das avaliações dos estudantes. Eles identificaram seis níveis cognitivos: conhecimento, compreensão, aplicação, análise, síntese e avaliação, sendo, as três últimas consideradas como “de ordem superior” (Wiggins; Mctigue, 2019, p. 345).

Quadro 1 - Diferenças entre conhecimento e compreensão

Conhecimento	Compreensão
Os fatos	O significado dos fatos
Um conjunto de fatos coerentes	A teoria que fornece coerência e significado a esses fatos
Afirmações verificáveis	Teorias em processo e falíveis
Certo ou errado	Uma questão de grau ou sofisticação
Eu sei que uma coisa é verdade	Eu compreendo por que isso é assim, o que o torna conhecimento
Eu respondo ao estímulo com o que sei	Eu julgo quando usar e quando não usar o que conheço

Fonte: adaptado de Wiggins e McTigue (2019, p. 37).

Os conceitos apresentados pelos autores no Quadro 1, permitem inferir que o simples fato de aprender o significado de algo ou a importância de uma ideia, estruturar objetivos relacionados à compreensão é uma atividade complexa. “Entender o significado de uma coisa, um acontecimento ou situação é vê-la em suas relações com outras coisas”, ou seja, “compreensão é o resultado da aquisição de sentido para o aprendiz” (Dewey, 1933 *apud* Wiggins; McTigue, 2019, p. 36-37).

Nesse contexto, Wiggins e McTigue (2019, p. 83) afirmam que existem diferentes tipos de compreensão, diferentes métodos de compreensão e sobreposição conceitual com outras metas intelectuais, logo, identificar aspectos diferentes (embora sobrepostos e idealmente integrados) da compreensão é desenvolver uma visão multifacetada do que compõe uma compreensão madura, um conceito na visão de seis lados.

Desse modo, em consonância com os autores supracitados, o indivíduo alcança a compreensão ou compreende quando é capaz de: explicar, interpretar, aplicar, ter perspectiva, empatizar e ter autoconhecimento. Essas distintas seis facetas são manifestações da habilidade de compreensão que permite uma análise para avaliar o nível de apropriação do conhecimento do aprendiz com base em critérios.

Seguindo a definição de Wiggins e McTigue (2019, p. 83-100), a compreensão é multidimensional e complicada, existem diferentes tipos de compreensão, diferentes métodos de compreensão e sobreposição conceitual. Devido à complexidade da questão, os autores desenvolveram uma visão multifacetada, uma visão de seis lados do conceito. A seguir elaboramos o Quadro 2 com a síntese das seis facetas para a compreensão proposta por eles.

Quadro 2- As seis facetas da compreensão

Facetas	Características
1 – Explicação	Por meio de generalizações ou princípios, apresenta-se explicações justificadas e sistemáticas de fenômenos, fatos e dados; fazendo conexões perspicazes e fornecendo exemplos ou ilustrações esclarecedoras. A compreensão é revelada por meio da explicação clara, integral e instrutiva de como as coisas funcionam, o que elas implicam, onde se conectam e por que aconteceram. A faceta 1 requer que os estudantes recebam tarefas e avaliações que demandem deles explicações sobre o que sabem.
2 – Interpretação	A interpretação pode ser revelada quando são feitas narrativas e traduções que conferem significado, não meramente um relato plausível. Na faceta 2, a compreensão pode ser percebida quando o estudante é capaz de contar histórias com narrativas claras e convincentes.
3 - Aplicação	O conhecimento pode ser colocado em prática em contextos diversos. A aplicação é a capacidade de usar o conhecimento efetivamente em novas situações. Compreensão envolve combinar novas ideias, conhecimentos e ações em uma situação concreta. Na faceta 3, o estudante mostra a compreensão dando a ele a oportunidade de resolver problemas reais, como por exemplo o método de aprendizagem baseada em problemas.
4 - Perspectiva	Compreender significa ver as coisas de uma perspectiva desinteressada, saber que, uma resposta a uma pergunta, em geral, envolve um ponto de vista. Perspectiva envolve tornar explícitas suposições e implicações tácitas frequentemente reveladas por meio da habilidade de perguntar e aceitar a resposta como um ponto de vista. Perspectiva envolve a disciplina de perguntar: como isso se parece a partir de outro ponto de vista? A faceta 4 propõe a ideia de que o ensino deve incluir oportunidades ao estudante de confrontarem teorias alternativas e diversos pontos de vista diferentes.
5 - Empatia	Empatia é a habilidade de adentrar nos sentimentos e na visão de mundo de outra pessoa. A capacidade de se colocar no lugar do outro, desprender-se das próprias respostas e reações para entender o outro. Ou seja, quando tentamos compreender outra pessoa, nos esforçamos para ser empáticos. Empatia requer respeito por pessoas diferentes de nós. Nosso respeito pelos outros nos faz ter a mente aberta e considerar seus pontos de vista, mesmo que sejam diferentes dos nossos. A faceta 5 requer dar mais oportunidades aos estudantes de vivenciar experiências diretas ou simuladas, diferente do apenas guiá-los por meio de um livro didático. Apresentar aos estudantes textos, experiências e ideias estranhas ou alheias para afetá-los e, dessa maneira, permitir que avancem.
6 – Auto conhecimento	Capacidade de perceber o estilo pessoal, preconceitos, projeções e hábitos da mente que moldam e impedem nossa compreensão; ter ciência do que não compreendemos; refletir sobre o significado da aprendizagem e da experiência. Para compreender o mundo é necessário compreender primeiro a si mesmo. A metacognição se refere ao autoconhecimento sobre como pensamos e por que pensamos; bem como nossos métodos de aprendizagem preferidos à nossa compreensão ou a falta deles. O autoconhecimento é uma faceta-chave da compreensão porque demanda questionamento com autoconsciência de ver o mundo para obter mais compreensão – ser mais capazes de ver além de nós mesmos. A faceta 6 demanda a disciplina para encontrar os inevitáveis pontos cegos ou omissões do nosso pensamento e coragem para enfrentar as incertezas e inconsistências dos hábitos, da confiança ingênua e das fortes crenças e visões do mundo.

Fonte: Adaptado de Wiggins e McTigue (2019).

A Teoria das Seis Facetas, conforme se observa no Quadro 2, deve permear os três estágios do planejamento reverso: 1 - Identificar os resultados desejados, 2 - Determinar evidências aceitáveis e 3 - Planejar experiências de aprendizagem e ensino. As facetas podem ajudar a clarear as compreensões desejadas, as tarefas de avaliação necessárias e as atividades de aprendizagem mais adequadas para a compreensão dos estudantes. As seis facetas evitam que os professores tentem ensinar a partir de sua compreensão de um determinado assunto e ajudem seus estudantes a encontrar significado em alguma coisa problemática e não apenas no óbvio.

2.3 Planejamento do Ensino

De forma abrangente, Vasconcellos (2000, p. 79) entende que “planejar é antecipar mentalmente uma ação ou um conjunto de ações a serem realizadas e agir de acordo com o previsto. Planejar não é, pois, apenas algo que se faz antes de agir, mas é também agir em função daquilo que se pensa”.

Sobre o planejamento do ensino, Vasconcellos (2000) esclarece que o mesmo pode ser subdividido em três níveis: (i) plano de curso, (ii) plano de unidade e (iii) plano de aula. O primeiro nível refere-se à sistematização da proposta geral de trabalho do professor em uma determinada disciplina ou área de estudo; pode ser anual ou semestral. O segundo nível refere-se aos assuntos da disciplina de forma geral, mas que podem ser divididos e desenvolvidos no espaço correspondente a um conjunto de aulas. O terceiro corresponde ao nível de maior detalhamento e objetividade do processo de planejamento didático.

Nessa mesma direção, Libâneo (2003) afirma que planejar o ensino tem valor significativo por se tratar de uma proposta metodológica do professor que visa promover a aprendizagem e a apropriação significativa do conteúdo pelos estudantes e, ainda, deve estar em sintonia com o contexto social e alinhado ao Projeto Político Pedagógico (PPP) da escola. Sua função é orientar, mas não pode ser rígido e absoluto, pois, uma de suas características é estar em movimento e sofrer alterações. Deve ser revisto e aperfeiçoado conforme o progresso (Libâneo, 1994).

Grande parte dos professores, de acordo com Wiggins e McTigue (2019), têm domínio das ações de planejar e executar, mas a prática recorrente nas escolas indica o planejamento do currículo orientado às atividades e à cobertura. Em ambos os casos existe a ausência de objetivos intelectuais para responder de forma adequada às perguntas que estão na essência da aprendizagem efetiva: o que é importante aprender do currículo? Como a prática educativa irá capacitar o aprendiz?

Nesse aspecto, Wiggins e McTigue (2019, p. 243-244), afirmam que a lógica da aprendizagem com conteúdo é diferente da lógica de transmitir o conteúdo. Os aprendizes não tiram muito proveito de longas aulas expositivas, eles precisam praticar novas ideias em

forma de exercícios e então aplicá-los em contextos mais complexos “para que possam começar a ver os conhecimentos e as habilidades como ferramentas para realizar uma tarefa específica ou um conjunto de tarefas dentro de um desempenho complexo”. Na mesma direção, os autores complementam: para isso é necessário um currículo iterativo que foque em perguntas abrangentes e tarefas explícitas”.

Sobre o currículo, Perrenoud (1999) esclarece que o currículo visa definir objetivos, conteúdos, métodos e avaliação além de levar em consideração as escolhas políticas, epistemológicas, didáticas e culturais que contemplam a formação dos indivíduos e seu papel na sociedade resultando em processos sociais complexos, que o tornam uma realidade multiforme e dinâmica. Nesse sentido, Wiggins e McTigue (2019, p. 122) faz apontamentos dizendo que muitas orientações curriculares “cometem o erro de estruturar os objetivos do conteúdo como sentença em forma de fatos a serem ‘aprendidos’ por meio de instrução direta” dessa maneira cometem o erro de “promover a cobertura” no pior sentido. Para os autores a compreensão deriva de perguntas e investigações e requer não só assimilar as opiniões dos especialistas, mas também explorá-las e questioná-las.

Esses aspectos inquietantes apontados pelos autores indicam um processo de ensino que não tem foco no desenvolvimento da compreensão das grandes ideias explícitas (conceito, tema ou questão que dá significado e conecta fatos específicos e habilidades) do currículo e nenhum planejamento para aprendizagem efetiva.

2.3.1 O Planejamento Reverso

O planejamento reverso é uma metodologia de ensino proposta pelos autores Grant Wiggins e Jay McTigue em 2004. Esta metodologia prima pela intencionalidade pedagógica dos professores em assegurar a compreensão dos estudantes sobre qualquer tema de ensino. A metodologia é composta e organizada por três estágios de planejamento, dos objetivos do estudo até a descrição dos planos de ensino e experiências de aprendizagem, iniciando pelo fim, ou seja, respondendo à pergunta que sustenta todo o planejamento reverso: qual ou quais resultados ou compreensões o estudante deverá alcançar ao final da prática educativa?

Os Três Estágios

No primeiro estágio da metodologia identifica-se os resultados desejados conforme as diretrizes do currículo, define-se os objetivos de longo prazo e as compreensões e perguntas essenciais que o estudo precisa assegurar ao final de uma experiência de ensino. No segundo estágio, busca-se identificar as evidências aceitáveis e define-se a estratégia de avaliação: por meio de quais ações e instrumentos pode-se monitorar se está indo na direção certa ou

não. E no terceiro estágio, planeja-se experiências de aprendizagem que promovam compreensão, construção do conhecimento e de habilidades coerentes com os estágios anteriores.

Na concepção de Wiggins e McTigue (2019), a ideia de planejar o ensino de forma reversa com foco na compreensão desejada está longe de ser uma metodologia radical ou inovadora. Os autores revelaram que Ralph Tyler descreveu a lógica do planejamento reverso sucintamente há mais de setenta anos.

Tyler (1950, *apud* Wiggins; McTigue, 2019), considera que os objetivos educacionais se tornam os critérios pelos quais os procedimentos metodológicos são selecionados, o conteúdo é delineado e os critérios de avaliação são preparados. A finalidade de explicitar os objetivos é indicar os tipos de mudanças que se quer produzir no estudante de modo que as atividades de ensino possam ser planejadas e desenvolvidas de forma a alcançar esses objetivos.

George Polya, em 1945, descreveu de forma específica que “pensar reversamente” pode ser uma estratégia na solução de problemas, conforme seus argumentos:

Há certa dificuldade psicológica em mudar o rumo, em afastar-se do objetivo, em trabalhar reversamente. No entanto, **não é preciso ser um gênio para resolver um problema** concreto trabalhando reversamente; qualquer um pode fazer isso com um pouco de bom senso. Nós nos concentramos na finalidade desejada, visualizamos a posição final em que gostaríamos de estar. A partir de que posição anterior podemos chegar lá? (Polya, 1945, *apud* Wiggins; McTigue, 2019, p. 20, grifo nosso).

De modo semelhante, Covey (1989, p. 59) afirma que começar com o fim em mente representa iniciar com uma compreensão clara do seu destino. É necessário saber para onde você está indo de modo que compreenda melhor onde você se encontra no momento para que seus passos sejam sempre na direção certa.

2.4 Planejamento para a Aprendizagem

Wiggins e McTigue (2019) consideram que um bom plano para a aprendizagem deve ser envolvente e efetivo. O objetivo do planejamento engajador é afetar os aprendizes em um esforço intelectual centrado em grandes ideias e desafios. Os autores identificaram que a aprendizagem se torna mais efetiva quando “as ideias se tornam concretas e reais por meio de atividades que associam as experiências dos alunos ao mundo além da sala de aula” (Wiggins; McTigue, 2019, p. 190).

Ademais, os autores apresentam uma lista de características mais comuns de um bom planejamento para a aprendizagem, em todo aspecto educacional, apontadas por professores desde a educação infantil até professores universitários. Algumas dessas características são:

- Objetivos de desempenho claros baseado em desafios;

Abordagem totalmente prática; ensino menos transmissivo;

- Aplicação do ensino no mundo real, com oportunidades de aprender por tentativa e erro;
- O professor deve ser um facilitador ou preparador; e
- Mais experiências de imersão.

A respeito do planejamento do ensino, os autores esclarecem que os livros didáticos organizam informações e fornecem exercícios, mas podem inibir a compreensão mais profunda. As grandes ideias devem ser descobertas pelo uso inteligente dos recursos e atividades dos materiais didáticos. A seção seguinte (Quadro 3) ajuda a elucidar algumas diferenças entre o planejamento do ensino para a descoberta *versus* cobertura em materiais didáticos.

Descoberta *versus* cobertura em materiais didáticos

Seguindo a definição proposta por Wiggins e McTigue (2019), existe diferença entre a abordagem de ensino por cobertura e a abordagem por descoberta. A cobertura é uma abordagem de ensino superficial cujo objetivo é seguir ao longo de um material (livro didático e apostilas) dentro de uma estrutura temporal. Os professores em geral associam o termo “cobertura” ligada às demandas das estruturas curriculares. Em contrapartida, a abordagem por “descoberta” é o oposto, ou seja, o seu objetivo é avançar em profundidade. Nesse tipo de abordagem os estudantes podem compreender o conteúdo por meio de investigação e construção.

O Quadro 3 resume as principais diferenças entre a abordagem por cobertura e a abordagem por descoberta.

Quadro 3 - Descoberta *versus* Cobertura em materiais didáticos

Cobertura	Descoberta
O material didático é o programa; não existe propósito explícito além de cobrir o conteúdo do material.	O material serve como um guia, com propósitos e resultados de aprendizagem específicos.
A avaliação consiste exclusivamente de testes de conhecimentos e habilidades específicas do conteúdo.	Os resultados almejados requerem investigações específicas que culminam no uso do conteúdo via avaliação de desempenho da compreensão.
A função do estudante é saber o que está no material, não há um guia de leitura, discussão e	O texto é usado para revelar, destacar e explorar perguntas essenciais e desafios de

Cobertura	Descoberta
preparação.	desempenho centrais do assunto.
O material é lido na ordem das páginas.	O material pode ser lido em uma sequência que apoia os objetivos de aprendizagem estruturados no programa e os resultados desejados para a unidade.
Raramente utiliza-se materiais de fontes primárias e secundárias. O material é a fonte de aprendizagem, não há oportunidade para analisar, testar e criticar.	O livro didático é apenas um recurso, um guia, geralmente apenas resume ideias importantes e encobre questões e argumentos importantes.

Fonte: adaptado de Wiggins e McTigue (2019, p. 225).

2.5 Avaliação no Ensino

Neste tópico serão tratados o sistema de avaliação do ensino baseado na classificação em três categorias de Benjamin Bloom (1956) e a teoria das seis facetas para a avaliação da compreensão de Wiggins e McTigue (2019).

Na concepção de Zabala (1998, p. 195), o sistema de avaliação ainda continua sendo o principal instrumento utilizado por professores para medir o desempenho dos estudantes, considerado como um instrumento sancionador e qualificador para medir o grau de alcance dos estudantes em relação ao processo de aprendizagem. Ensino e aprendizagem fazem parte de dois processos distintos que têm por objetivo avaliar: como o professor ensina e como o estudante aprende.

O processo de construção da excelência escolar, como descrito por Perrenoud (1995, 1998), é um procedimento de avaliação mais amplo e profundamente conectado à sociedade, envolvendo complexas interações que estão alinhadas com os padrões e critérios de excelência estabelecidos por essa. Esses, por sua vez, estão firmemente ligados ao currículo em vigor e à perspectiva cultural que guia o contexto de avaliação. Diante disso, torna-se fundamental não confundir os conhecimentos e as habilidades reais de um estudante com o julgamento de excelência escolar ao qual ela é submetida (Perrenoud, 2003).

Benjamin Bloom classificou a avaliação em três categorias: formativa, somativa e diagnóstica. A avaliação formativa visa mostrar ao professor e ao estudante o seu desempenho na aprendizagem no decorrer das atividades escolares, oportunizando identificar as dificuldades durante o processo de aprendizagem, possibilitando ao professor a correção e a recuperação para que o estudante alcance o desempenho esperado. Já a somativa é mais generalista e objetiva atribuir notas, classificar os estudantes e transmitir os resultados em termos quantitativos, feita no final de um período (Bloom; Hastings; Madaus, 1983, p. 100).

De acordo com Bloom, Hastings e Madaus (1983), no início de um curso é muito frequente o professor ensinar partindo do princípio de que todos os estudantes da classe

possuem o mesmo nível de conhecimento. No entanto, a realidade é bem diferente e as turmas são constituídas de grande diversidade, variando principalmente quanto à quantidade e profundidade de hábitos de leitura e de estudo.

Na concepção dos autores, a avaliação diagnóstica tem como função principal determinar a posição do estudante em relação aos seus colegas de turma. Se o ensino partir do mesmo ponto para todos, pode acontecer que aqueles que já dominam o assunto sintam-se entediados e desinteressados, enquanto os que não possuem o conhecimento ou não tenham compreensão do assunto ensinado tornem-se “desestimulados e frustrados” (Bloom; Hastings; Madaus, 1983, p. 103).

Outro fato apontado pelos autores é que em todos os graus escolares é possível encontrar uma grande diversidade nos níveis de desempenho dos estudantes e que métodos e materiais criados para estudantes que possuem conhecimentos médios ou avançados não funcionam para aqueles que não possuem a devida aprendizagem prévia. É possível ainda utilizar testes de diagnóstico a fim de traçar os perfis individuais dos estudantes (Bloom; Hastings; Madaus, 1983, p. 104).

Segundo Bloom, Hastings e Madaus (1983), a avaliação formativa é um tipo de avaliação sistemática utilizada para aperfeiçoar os processos de elaboração do programa, de ensino e de aprendizagem. Neste tipo de avaliação é possível tentar investigar os tipos de evidências mais úteis ao processo, procurar o melhor método de relatar as evidências e tentar reduzir os efeitos negativos associados à avaliação. Seu principal objetivo é determinar o grau em que o aprendiz dominou uma determinada tarefa de aprendizagem e detectar os pontos que ele não dominou. O objetivo dessa avaliação não é “atribuir nota”, mas ajudar professores e estudantes a focar na aprendizagem específica necessária para dominar a matéria (Bloom; Hastings; Madaus, 1983, p. 67).

Ressalta-se que, para utilizar a avaliação formativa é necessário selecionar as unidades de aprendizagem dentro de um mesmo curso ou programa educacional. A unidade de aprendizagem pode ser uma matéria que deve ser aprendida durante um certo período. O professor pode elaborar um conjunto de especificações detalhando o conteúdo a ser administrado e os comportamentos dos estudantes ou objetivos a serem atingidos.

Nessa direção, conforme proposto por Zabala (1998), quando a análise da avaliação é realizada sob uma concepção construtivista, que leva em consideração a singularidade de cada estudante, abandona-se o foco nos resultados e prioriza os objetivos a serem alcançados nos processos de ensino e de aprendizagem. Cada estudante chega à escola com uma bagagem de conhecimento diferente, bem como suas experiências educacionais, condições sociais, econômicas e culturais (Libâneo, 2013, p. 220). Conhecer como o estudante aprende e adequar os processos de ensino e de aprendizagem às novas

necessidades é conhecido como “avaliação reguladora” ou avaliação formativa (Zabala, 1998, p. 200).

A avaliação somativa, segundo Bloom, Hastings e Madaus (1983, p. 67), busca realizar uma avaliação geral do grau em que os objetivos mais amplos foram atingidos durante alguma parte específica. Outro detalhe apontado pelos autores é que os testes de avaliação formativa tendem a ser aplicados com maior frequência do que os de natureza somativa. Embora sejam aplicados, em sua maioria, em exames finais de faculdades e de escolas da educação básica, podem ser aplicados em espaços menores de tempo.

De igual modo, Zabala (1998) entende que a avaliação somativa ou integradora é uma forma de fazer uma análise global do processo que, a partir da avaliação inicial, permite conhecer a trajetória seguida pelo estudante, as medidas tomadas ao longo do caminho, o resultado dos processos de ensino e de aprendizagem e, a partir disso, analisar o que funcionou e quais intervenções devem ser feitas.

Perrenoud (1999) recomenda que, ao ensinar, é necessário ter uma ideia precisa do que será avaliado, evitando-se gerar ruptura entre os conteúdos e as modalidades do ensino, bem como as exigências no momento da avaliação ou corre-se o risco de ensinar apenas como preparação para a próxima avaliação.

Na concepção de Perrenoud (1999), na pedagogia ativa, nem todos aprendem a mesma coisa ao mesmo tempo, nem se prepara para a mesma avaliação. O professor deve reconhecer e levar em consideração a heterogeneidade do grupo de aprendizes, pois, nenhum grupo é totalmente homogêneo nos níveis de domínio alcançados. A uniformidade é um valor marcante no sistema tradicional de ensino que parte do princípio que as diferenças entre estudantes da mesma idade não são motivos para a mudança na forma de ensino, mas evidencia a função seletiva do sistema (Zabala, 1998). A prática da avaliação nas escolas tem sido criticada por reduzir-se à função de controle, atribuir notas e classificar os estudantes (Libâneo, 2013).

Para Perrenoud (1999, p. 72), a avaliação tradicional impede a inovação pedagógica, diminui a chance de diversificar o ensino por meio de atividades práticas em aula, trabalhar em grupos para discutir e resolver situações-problema, entre outros.

De maneira análoga, Zabala (1998, p. 219) esclarece que a longa permanência atuando no ensino tradicional, que privilegia um sistema educativo seletivo e propedêutico, pode levar alguns docentes a sentir dificuldades em fazer a mudança, todavia, é possível atuar em um modelo de educação integral, que tem por objetivo ajudar os estudantes a crescer e desenvolver suas diversas capacidades e aos poucos modificar os costumes e rotinas herdados de um sistema de caráter seletivo. Nessa perspectiva o autor complementa:

A função da escola e da verdadeira responsabilidade profissional passam por conseguir que nossos alunos atinjam o maior grau de competência em todas as suas capacidades, investindo todos os esforços em superar as deficiências que muitos deles carregam por motivos sociais, culturais e pessoais. Uma vez alcançado este objetivo, é evidente que a sociedade fará as seleções correspondentes (Zabala, 1998, p. 212).

Por fim, considera-se de suma importância informar ao estudante sobre o seu desenvolvimento pessoal (*feedback*), pois, a partir do conhecimento de seu potencial e limitações é possível estimulá-lo a obter o máximo rendimento e ajudá-lo a desenvolver competências e habilidades (Zabala, 1998, Libâneo, 2013).

2.5.1 As Seis Facetas para Avaliação da Compreensão

Para Wiggins e McTigue (2019), uma exigência básica do processo de planejamento reverso para avaliar a compreensão implica em conhecer os processos de pensamento dos aprendizes juntamente com suas respostas ou soluções, a partir das atividades e experiências no ambiente de aprendizagem. De acordo com os autores, determinar as evidências aceitáveis de compreensão para o planejamento da avaliação tem como ponto de partida dar oportunidade aos estudantes para explicar por que fizeram, o que fizeram, o embasamento deles para a abordagem ou o *feedback* desses sobre o resultado. Essa possibilidade de verificação é necessária para que o professor tenha uma percepção mais abrangente do nível de compreensão de seus estudantes, pois, respostas sem razões e embasamento são tipicamente insuficientes para julgar ou avaliar a compreensão do aprendiz em relação ao tema.

Wiggins e McTigue (2019, p. 157) entendem que a avaliação da compreensão deve ser diversificada e constantemente aprimorada, podem ser utilizados diversos instrumentos, como, por exemplo, as avaliações orais, redes de conceitos, mapas mentais, portfólios e itens de resposta construída de todos os tipos para permitir que os estudantes desenvolvam seu trabalho e revelem seu pensamento. O formato de avaliação por respostas selecionadas (múltipla escolha), a associação de pares e dicotômicas (verdadeiro ou falso), em geral fornecem evidências insuficientes e algumas vezes enganadoras sobre a compreensão ou a sua ausência.

Os mesmos autores afirmam, também, que o processo de avaliação tem por objetivo dar um *feedback* ao professor sobre o processo de ensino e orientar o seu planejamento, logo, diante da pluralidade de instrumentos para avaliar e dar um *feedback* aos estudantes, planejar uma avaliação com base nas Seis Facetas da Compreensão (explicar, interpretar, aplicar, ter perspectiva, empatizar e ter autoconhecimento) pode ajudá-lo a avaliar o nível de desempenho dos aprendizes. A partir da aplicação dessa teoria é possível planejar o tipo de

avaliação mais adequada para mensurar a compreensão e distinguir o conhecimento factual de apenas uma compreensão dos fatos, ou seja, um conhecimento superficial.

2.6 Conceitos de Lógica, Algoritmos e Raciocínio Lógico

Neste tópico, a fim de contextualizar, apresentamos alguns conceitos sobre lógica e algoritmos e a importância do desenvolvimento de habilidades de raciocínio lógico para estudantes de informática e de ciência da computação, em especial na disciplina de ALP.

Lógica

A lógica destaca-se entre os campos da Filosofia, sendo considerada a ciência preliminar do conhecimento e um importante instrumento para compreender e estruturar o ato de pensar. A palavra lógica deriva do grego *lógos* que significa algo parecido com razão.

Aristóteles (384-322 a.C.), considerado o “pai da lógica”, foi um grande estudioso da lógica dedutiva, que é a forma de raciocinar conhecida por “lógica formal” nos tempos atuais. Desde Aristóteles até os dias atuais, inúmeros pensadores se debruçaram sobre a lógica com a finalidade de compreender melhor como funciona o ato de pensar (Rauber, 2017, p. 10).

Para Copi (1978) a lógica é o estudo dos métodos e princípios que distinguem o raciocínio correto do incorreto. O aprendizado da lógica pode auxiliar os estudantes no raciocínio lógico e na compreensão de conceitos básicos, além de organizar a estrutura do pensar de forma mais crítica.

Nesse sentido, Bastos e Keller (1991 *apud* Rauber, 2017, p.10) compreendem a lógica como a disciplina que trata da ordenação do pensamento, das leis da argumentação e do raciocínio correto, dos métodos e princípios que regem o pensamento humano, trata-se, portanto, de uma ciência.

Na definição de Avillano (2006, p.35), a lógica é entendida como a “ciência do raciocínio e da demonstração”, um conjunto de leis, princípios e métodos que determinam um raciocínio coerente, o que pode induzir a uma solução prática e eficaz de um problema. A lógica também estuda ou tem em vista a “correção do raciocínio” e “ensina a colocar ordem no pensamento”.

Para Nunes, Ramos e Machado (2022), o estudo da lógica tem como propósito a elaboração e expressão explícita do raciocínio humano, ou seja, a organização que define como pensar de forma mais coerente no que diz respeito a opiniões, inferências e argumentos; dando sentido ao pensamento. Os autores entendem que o aprendizado da lógica no sentido de desenvolver o raciocínio lógico pode auxiliar os estudantes a desenvolverem habilidades

cognitivas elementares bem como conceitos mais complexos, como aqueles presentes na disciplina de ALP.

Algoritmos

Nos cursos de ciências exatas, em especial nos cursos de ciência da computação, os estudantes desenvolvem algoritmos, baseado no raciocínio lógico, para programar computadores. Na definição de Rescorla (2022), um algoritmo é:

um procedimento passo a passo explícito para responder alguma questão ou solucionar algum problema. Um algoritmo provê instruções mecânicas de rotina prescrevendo como proceder a cada passo. Obedecer às instruções não requer qualquer habilidade especial ou criatividade. Por exemplo, os algoritmos familiares ensinados nos primeiros anos do ensino fundamental descrevem como computar a adição, a multiplicação e a divisão (Rescorla, 2022, p. 43).

Nesse contexto, Cormen *et al.* (2012) descreve que o algoritmo é qualquer procedimento computacional bem definido que toma algum valor ou conjunto de valores como entrada que vai produzir algum valor ou conjunto de valores como saída. Portanto, um algoritmo é uma sequência de passos computacionais que transformam os dados de entrada (problema) em dados de saída (solução). Esse procedimento ou algoritmo para a solução de um problema pode ser representado pelo homem por meio de três linguagens: narrativa, simbólica e pseudocódigo.

No ensino de ALP, a utilização do pseudocódigo ou do "Portugol" (português estruturado) consiste em analisar o enunciado do problema e escrever, seguindo regras pré-definidas, os passos necessários para resolver o problema na língua portuguesa. A esse respeito, Ascencio e Campos (2002), esclarecem que a vantagem dessa abordagem é que a transição do algoritmo para qualquer linguagem de programação é imediata, exigindo apenas o conhecimento das palavras reservadas da linguagem escolhida, ou seja, os estudantes podem focar nos aspectos lógicos e algorítmicos sem se preocuparem com a sintaxe específica de uma linguagem de programação real. Esse método ajuda os estudantes na compreensão de conceitos e estruturas fundamentais de programação antes de se aprofundarem em uma linguagem específica.

Raciocínio Lógico

Para Rauber *et al.* (2017), uma maneira de desenvolver as habilidades de ler bem, aprender a escrever bem e resolver problemas matemáticos bem, é o desenvolvimento do raciocínio lógico dos aprendizes, uma vez que a lógica se apoia na construção de premissas

que gerem outras premissas não contraditórias e, por fim, a conclusão. Dessa maneira, o processo de criação e recriação de proposições resultarão em frases que precisam ter coerência e coesão, senão o argumento não é válido.

Nesse aspecto, na percepção de Rauber *et al.* (2017), é comum encontrar estudantes universitários com dificuldades para interpretar o que estão lendo, por não terem sido alfabetizados para entender o que está “por trás” daquilo que está escrito ou que está sendo dito, ou seja, o real significado do contexto dos enunciados ou texto lido não é compreendido logicamente. Isso, conseqüentemente, poderá prejudicar sua vida acadêmica e profissional.

Em consonância com esses autores, acredita-se que todas as crianças deveriam aprender a codificar, pois, o desenvolvimento do raciocínio lógico ajuda os estudantes a organizar o pensamento e expressar suas ideias, assim como a escrita. Desse modo, os estudantes aprendem a pensar sequencialmente, explorar causa e efeito e desenvolver *design* e habilidades de resolução de problemas. Ao mesmo tempo, eles aprendem a usar matemática e linguagem em um contexto significativo e motivador (Umaschi; Resnick, 2015, p. 2-3).

Vale salientar que o desenvolvimento do raciocínio lógico se torna importante não só para a Matemática, mas para aprender a pensar, dar sentido ao pensamento, interpretar, estabelecer relações e aplicá-las na resolução de problemas. Uma possível alternativa para desenvolver as habilidades de raciocínio lógico, concentração e organização de ideias é a utilização de jogos, sejam digitais (*games*) ou de tabuleiro, nas atividades educacionais (Souza; Moreira, 2015; Penteado; Damasceno, 2016).

2.6.1 O Desenvolvimento do Raciocínio Lógico para Estudantes

Na teoria piagetiana, as crianças percorrem quatro estágios de desenvolvimento cognitivo: sensório-motor, pré-operatório, operatório concreto e operatório formal. O estágio operatório concreto acontece na faixa etária dos sete aos 11 ou 12 anos de idade. Aos 12 anos de idade começa o estágio das operações formais.

Conforme Piaget (1975 *apud* Scolari; Bernardi; Cordenonsi, 2007, p. 3), o incentivo ao desenvolvimento do raciocínio lógico torna-se importante na faixa etária dos 12 aos 15 anos de idade. As consequências da ausência do desenvolvimento dessa capacidade se refletem na habilidade de organização do raciocínio do estudante, necessária para propor soluções de problemas bem como para situações em que necessitam pensar de forma lógica e organizada.

Nunes, Ramos e Machado (2022), baseando-se na teoria piagetiana, afirmam que o estágio das operações formais marca a fase de entrada na idade adulta em termos cognitivos, o que significa passar a dominar o pensamento lógico dedutivo, o que o habilita para a experimentação mental e implica, entre outras coisas, aprender a relacionar conceitos

abstratos e raciocinar sobre hipóteses. No estágio operatório formal pode-se desenvolver ideias abstratas e iniciar seu raciocínio lógico.

Ribeiro (2015) salienta que a ideia da lógica está muito presente no cotidiano, tanto que quando alguém diz algo com o qual outro não concorda, por parecer ser um argumento contraditório, é comum se ouvir a resposta: “não há lógica nisso!”.

Nesse contexto, Rauber *et al.* (2017) esclarece que existem três habilidades básicas que devem ser construídas pelo estudante no processo de alfabetização: aprender a ler, aprender a escrever e aprender a resolver problemas matemáticos. Porém, para os autores essas habilidades deveriam passar para um nível mais avançado de forma que possibilite o estudante a “aprender a ler bem, aprender a escrever bem e aprender a resolver problemas matemáticos bem”, essa evolução pode ser alcançada desenvolvendo-se o raciocínio lógico.

Por sua vez, Gomes (2010) acrescenta que os estudantes de cursos de ciências da computação apresentam dificuldade de aprendizagem de algoritmos e lógica de programação de computadores por exigir habilidades como interpretação e resolução de problemas, raciocínio lógico, capacidade de abstrair soluções e aplicá-las com o uso de uma linguagem de programação, dentre outros.

Brito e Madeira (2015) apregoam que as dificuldades de aprendizagem de ALP se dão pela complexidade dos conteúdos curriculares da disciplina, pelo esforço e elevado tempo de atividades práticas em laboratório para que os estudantes alcancem a compreensão, associadas à deficiência em conhecimentos básicos de matemática e à pouca capacidade de interpretação e resolução de problemas do cotidiano.

Além disso, na concepção de Brito e Madeira (2015), o aprendizado de programação requer esforço, exercícios práticos e dedicação. Além disso, a falta de base matemática e habilidades de resolução de problemas podem refletir na dificuldade de aprendizagem em raciocínio lógico; o que implica na desmotivação do estudante pelo conteúdo da disciplina e consequentemente a sua reprovação ou evasão do curso.

Nesse mesmo sentido, Penteado e Damasceno (2016) salientam que:

o ensino da lógica de programação necessita de uma integração entre o aprender e o construir. Essa disciplina costuma ter altos índices de evasão e reprovação, dificultando ou até mesmo impedindo a continuidade dos alunos no curso (Penteado; Damasceno, 2016, p. 2).

Entretanto, percebe-se que as escolas nem sempre estimulam a construção e o desenvolvimento de tais habilidades nos estudantes. Pressupõe-se que, se essas competências não forem estimuladas nas primeiras fases da educação escolar poderá gerar dificuldades ao longo da vida acadêmica do sujeito.

Falcão, Gomes e Albuquerque (2015), ressaltam que a Sociedade Brasileira de Computação recomenda que noções dos conceitos básicos de programação e pensamento computacional sejam ensinados a partir do ensino básico. Essas habilidades quando construídas desde cedo, juntamente com o desenvolvimento de raciocínio lógico e resolução de problemas, ajudam a aumentar o número de profissionais capacitados na área. Todavia, a educação ainda não chegou a um consenso de como introduzi-los no currículo escolar.

Nesse âmbito, de acordo com Falcão, Gomes e Albuquerque (2015), a introdução de atividades para desenvolver as habilidades do chamado “pensamento computacional” nas escolas tem sido tema de discussão quando se trata do ensino de computação e áreas afins. Existem dois fatores principais que norteiam tais discussões: o crescimento da demanda de profissionais capacitados nessa área e a sociedade contemporânea que exige profissionais (não apenas da área de computação) com habilidades de raciocínio lógico e capacidade para resolução de problemas. Segundo as autoras:

Não só essas habilidades estão passando a fazer parte da formação básica do profissional que o mercado de trabalho tem exigido, mas também estão estimulando uma mudança de postura das pessoas de consumidoras de tecnologia para produtoras. Em outras palavras, tem-se procurado estimular os jovens de hoje a criar e customizar as tecnologias de que fazem uso, programando e modificando jogos, desenvolvendo aplicativos móveis para suprir suas necessidades e desejos, entre outros (Falcão; Gomes; Albuquerque, 2015, p. 1).

Para essas autoras, o ensino de lógica deve ser tratado nas primeiras fases da aprendizagem, momento em que os estudantes devem desenvolver o raciocínio lógico para auxiliá-los na resolução de problemas futuros.

Recentemente foi aprovado o Parecer CNE/CEB de 2 de fevereiro de 2022 que estabelece as diretrizes e normas sobre Computação na Educação Básica – Complemento à Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Entre suas premissas encontra-se o desenvolvimento do pensamento computacional que, entre outros objetivos, estimula a construção de algoritmos para a resolução de problemas simples e do cotidiano. O Parecer CNE/CEB nº 2/2022 destaca que

A expressão “pensamento computacional” denota o conjunto de habilidades cognitivas para compreender, definir, modelar, comparar, solucionar, automatizar e analisar problemas e possíveis soluções de forma metódica e sistemática por meio de algoritmos que são descrições abstratas e precisas de um raciocínio complexo, compreendendo etapas, recursos e informações envolvidos num dado processo. O pensamento computacional é atualmente entendido como habilidades necessárias do século XXI (Brasil, 2022, p. 12).

Nesse mesmo sentido, Baranauskas (1998, p. 73), entende que a atividade de “programação de computadores” é considerada uma atividade de “resolução de problemas”,

de modo que as linguagens representam, com seus diferentes paradigmas, os “meios” para a resolução de problemas.

2.6.2 Raciocínio lógico para interpretar e dar sentido ao pensamento

O século XXI demanda por sujeitos reflexivos, com capacidade para pensar, refletir, compreender e solucionar problemas. Nesse contexto, Martins (2012) esclarece que independente do tema, a lógica permite determinar a coerência do discurso e das argumentações. Portanto, a lógica está presente em qualquer área em que há a existência da preocupação com a coerência dos discursos, pois, a construção de um discurso envolve o pensamento claro, coerente e lógico.

Para Rauber *et al.* (2017), uma maneira de desenvolver as habilidades de ler bem, aprender a escrever bem e aprender a resolver problemas matemáticos bem é o desenvolvimento do raciocínio lógico dos aprendizes, uma vez que a lógica se apoia na construção de premissas que gerem outras premissas não contraditórias e, por fim, a conclusão. Dessa maneira, o processo de criação e recriação de proposições resultarão em frases que precisam ter coerência e coesão, senão o argumento não é válido.

Se tais habilidades não forem trabalhadas na idade correta pode trazer sérias dificuldades aos estudantes, entre essas, as dificuldades de interpretação de textos e a capacidade de argumentar de forma lógica (Nunes; Ramos; Machado, 2022, p. 210).

Complementando, de acordo com Rauber *et al.* (2017), é comum encontrar estudantes universitários com dificuldades para interpretar o que estão lendo, por não terem sido alfabetizados para entender o que está “por trás” daquilo que está escrito ou que está sendo dito, ou seja, o real significado do contexto dos enunciados ou texto lido não é compreendido logicamente. Isso, conseqüentemente, poderá prejudicar sua vida acadêmica e profissional.

Assim, compreendemos que o aprimoramento do raciocínio lógico se torna relevante não apenas no contexto da Matemática, mas também para o desenvolvimento do pensamento crítico e da capacidade de atribuir significado às ideias, interpretar dados e informações, estabelecer conexões e aplicar esse conhecimento na solução de desafios. Uma alternativa utilizada atualmente para cultivar essas habilidades de raciocínio lógico reside na incorporação de jogos, sejam digitais ou de tabuleiro, no ambiente educacional.

2.7 A aprendizagem da Lógica de Programação (LP)

Neste tópico descrevemos a importância do desenvolvimento das habilidades de interpretação, resolução de problemas e do aprendizado da lógica para ajudar os estudantes na compreensão dos conceitos básicos das linguagens de programação.

Na concepção de Abar (2006), o aprendizado da lógica pode ajudar os estudantes no desenvolvimento do raciocínio, na compreensão de conceitos básicos de lógica matemática e na programação de computadores.

Jaimes *et al.* (2018) apontam que as estratégias didáticas utilizadas nas escolas para o ensino e aprendizagem de desenvolvimento de *softwares* tornam-se complexas, pois, é necessário o conhecimento prévio de raciocínio lógico-matemático para codificar e recuperar informações, para projetar instruções que serão executadas por uma máquina, solucionar problemas e reconhecer palavras de natureza diversa (tradução nossa).

No contexto da linguagem humana, Forbellone (2005) afirma que o ser humano tem a capacidade de se expressar pela escrita ou pela fala, e lógico, se baseia em um determinado idioma e gramática. Pensando assim, seja qual for o idioma, o raciocínio seguirá a mesma linha de pensamento. Pode-se dizer que isso acontece com a lógica de programação quando utiliza o mesmo raciocínio para programar em inúmeras linguagens de programação.

Na perspectiva de Jesus Brito (2009) a educação nem sempre estimula a construção e o desenvolvimento de habilidades de interpretação e resolução de problemas nos estudantes. O autor pressupõe que, se essas competências não forem estimuladas nas primeiras fases da educação escolar poderão ocasionar dificuldades de aprendizagem de lógica de programação.

Silva; Brito e Vaz (2019) apontam que os métodos “Correlação entre linguagem de programação e português estruturado” se mostram eficientes para o ensino de Lógica de Programação (LP). O método “Oficina de Lógica de Programação” é organizado em três etapas: (i) resolução de problemas de raciocínio lógico, (ii) apresentação de conceitos básicos de programação e (iii) representação das soluções por meio de linguagem de programação. Nesse método, os processos de ensino e de aprendizagem, no primeiro momento, focam na compreensão da situação problema, em seguida, as estruturas de programação e por último os comandos da linguagem de programação para implementação da solução.

O método “Correlação entre linguagem de programação e português estruturado” tem o objetivo de estabelecer uma associação visual entre as estruturas de programação e suas representações em português estruturado. O método busca enfatizar a correlação da LP feita de forma paralela à codificação possibilitando uma compreensão efetiva dos conceitos de LP e a organização dos comandos LP, ou seja, a familiarização com a sintaxe e semântica da LP (Silva; Brito; Vaz, 2019).

No método “Pensar para programar” o ensino de ALP é conduzido por meio de duas etapas distintas: a primeira consiste na resolução de problemas diversos e participação em jogos que estimulam o raciocínio lógico. A segunda etapa envolve a codificação de soluções,

aplicando os conceitos básicos de algoritmos previamente estimulados na fase anterior (Silva; Brito; Vaz, 2019).

Com base nos estudos apresentados, presume-se que o não desenvolvimento do raciocínio lógico desde o início da educação escolar pode trazer sérias dificuldades aos estudantes no que se refere à interpretação de textos e expressar-se de forma lógica e organizada.

2.8 As tecnologias computacionais na educação

Neste tópico recorreremos às fontes históricas sobre a introdução de computadores na educação, como esses dispositivos podem ser utilizados para ensinar por meio de programas educacionais ou *softwares* educacionais e a disseminação desses nas escolas.

Segundo Valente (1998), o ensino por meio da informática foi usado pelo Dr. Sidney Pressey em 1924 com a máquina de corrigir testes de múltipla escolha. Anos depois, em 1950, B. F. Skinner propôs a máquina de ensinar usando o conceito de instrução programada. Entretanto, a proposta de Skinner não se tornou popular pela dificuldade de produção do material instrucional. Durante os anos 1960 vários programas de instrução foram implementados no computador, conhecida por instrução auxiliada por computador ou, no Brasil, conhecido por Programas Educacionais por Computador (PEC).

A introdução dos computadores na educação provocou uma revolução nas concepções de ensino e de aprendizagem, esses dispositivos podem ser utilizados para ensinar por meio de programas educacionais ou *softwares* educacionais. (Valente, 1998)

No início de 1970 a *Control Data Corporation*, uma fábrica de computadores localizada no estado de Illinois, desenvolveu o PLATO³ que foi implantado em um computador de grande porte, entretanto, a disseminação de programas educacionais nas escolas somente se tornou possível com a chegada dos microcomputadores, possibilitando o uso de programas tutoriais, simuladores, jogos educacionais, entre outros. O uso de tecnologias computacionais na educação aponta para "o uso desta tecnologia não como 'máquina de ensinar', mas como uma nova mídia educacional: o computador passa a ser uma ferramenta educacional, uma ferramenta de complementação, de aperfeiçoamento e de possível mudança na qualidade do ensino" (Valente, 1998, p. 6).

³ O PLATO foi o primeiro sistema educacional baseado em computador criado em 1960 por Donald L. Bitzer na Universidade de Illinois. Além de ferramenta de ensino, o PLATO também gerou uma das primeiras comunidades *on-line* de sucesso considerado o prenunciador da Internet (Britannica, 2015, *on-line*). Fonte: <https://www.britannica.com/topic/PLATO-education-system>

No entendimento de Valente (1998) ao invés de se ensinar a memorizar a informação, o estudante deve ser ensinado a usar a informação, exercitar sua capacidade de procurar, selecioná-las, resolver problemas reais, aprender de forma autônoma e reflexiva.

2.9 Softwares desenvolvidos para ensinar programação

Neste tópico discorreremos sobre o uso de computadores para ensinar e as linguagens que foram desenvolvidas para ensinar a programar computadores. Discutimos sobre as estratégias didáticas do *Scratch*, *LOGO* e jogos para desenvolver o raciocínio lógico dos estudantes e a resolução de problemas do cotidiano.

Quando um computador “ensina” o estudante, assume o papel de máquina de ensinar, essa abordagem educacional é conhecida por instrução auxiliada por computador. Entre os *softwares* que auxiliam o ensino, integram-se os jogos educacionais e a simulação, nesse caso, a pedagogia utilizada é a exploração autodirigida no lugar de instrução explícita e direta (Valente, 1998, p. 2-3, grifo nosso).

Por outro lado, existem os programadores que “ensinam” o computador por meio da linguagem computacional, que podem ser do tipo *LOGO*, *BASIC*, *PASCAL* e outras mais recentes como *C++*, *JAVA*, *C*, *Portugol* e *Python*. Programar um computador faz parte do processo criativo da construção do conhecimento, onde a experimentação e a expressão ocorrem por meio da construção de códigos (Stella, 2016, p. 21).

De maneira análoga, o *software Scratch* e a linguagem *LOGO* são ambientes de programação visual. Esses *softwares* foram criados pelo MIT Media Lab. e projetados principalmente para crianças e iniciantes em programação, mas também são utilizados por pessoas de todas as idades que desejam aprender a programar de forma lúdica e interativa.

Nunes, Ramos e Machado (2022) destacam que em vez de escrever linhas de código tradicionais, o *Scratch* permite que os usuários criem programas arrastando e soltando blocos de programação em uma interface gráfica intuitiva. Esses blocos se encaixam como peças de um quebra-cabeça para formar sequências de comandos, representando algoritmos e lógica de programação. Já no ambiente *LOGO*, o usuário controla uma tartaruga virtual que se move na tela permitindo a criação de desenhos e padrões usando comandos simples da linguagem com o objetivo de promover o pensamento lógico e a resolução de problemas.

2.9.1 Incorporação de jogos no ambiente educacional

Atualmente, diversas estratégias didáticas podem ser utilizadas com o objetivo de motivar e desenvolver o raciocínio lógico dos estudantes em cada faixa etária escolar. A aplicação de jogos tem sido incorporada nas atividades didáticas como recurso mediador do processo de ensino da vasta temática de raciocínio lógico.

Ferreira (2009, p. 497) destaca que dentre as distintas definições disponíveis, a palavra jogo significa “atividade física ou mental fundamentada em sistema de regras que definem a perda ou ganho”. Nesse sentido, Tarouco *et al.* (2004) discorrem que os jogos são considerados ferramentas instrucionais eficientes, pois, além de divertir, facilitam o aprendizado e a retenção do que foi ensinado, desenvolvendo as funções cognitivas do jogador, que no caso é o estudante.

Seguindo a definição das autoras, na atualidade, percebe-se que muitas escolas não desenvolvem essas habilidades em seus estudantes. Em algumas escolas ainda é possível encontrar jovens jogando xadrez, baralho ou jogos digitais nos momentos de lazer.

Para Tarouco *et al.* (2004, p. 2) existem diversos tipos de jogos que podem auxiliar o ambiente educacional conforme seus objetivos. Como proposto pelas autoras, os jogos são classificados, por exemplo, em: jogos de ação, aventura, cassino, lógicos, estratégicos, esportivos, *role playing games* (RPG), entre outros.

Entretanto, a adoção de jogos nas escolas necessita de preparo dos educadores para utilizá-los de forma pedagógica e métodos confiáveis para avaliar a qualidade dos jogos frente à variedade de propostas existentes no mercado. Para Falcão, Gomes e Albuquerque (2015, p. 2) “no caso do público infantil, a escassez de informações é ainda maior, visto que a maior parte dos jogos e pesquisas que envolvem pensamento computacional trata do ensino superior”.

Diante do exposto, percebemos que os jogos podem contribuir com o desenvolvimento de habilidades psicomotoras, simulação de ambientes reais por meio de ambientes virtuais e estimular o pensamento e o raciocínio.

3 METODOLOGIA

Neste capítulo, apresentamos o roteiro metodológico executado durante a realização desta pesquisa. O ponto de partida foi a busca do referencial teórico sobre o tema de pesquisa; a seleção dos participantes e a apresentação do instrumento de pesquisa.

Esta pesquisa caracteriza-se por uma abordagem qualitativa, de cunho bibliográfico, natureza exploratória e delinea-se como um estudo de caso; o instrumento de coleta de dados utilizado foi o questionário.

Marconi e Lakatos (2008) destaca que a pesquisa qualitativa tem como premissa analisar e interpretar aspectos mais profundos, descrevendo a complexidade do comportamento humano e ainda fornecendo análises mais detalhadas sobre as investigações, atitudes e tendências de comportamento.

A pesquisa exploratória, para Gil (2018), tem a finalidade de proporcionar ao sujeito pesquisador maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito. Seu planejamento tende a ser bastante flexível, pois interessa considerar os mais variados aspectos relativos ao fato ou fenômeno estudado. Conforme Prodanov e Freitas (2013), as pesquisas descritivas são, juntamente com as pesquisas exploratórias, geralmente aplicadas em contextos sociais com atuação prática. Uma de suas características mais marcantes é a realização de coleta de dados por meio de questionários e a observação sistemática.

No contexto de pesquisa qualitativa exploratória, considera-se esta investigação como um estudo de caso. Segundo Lüdke e Menga (1986), nessa estratégia de pesquisa o estudo de caso pode caracterizar-se como um caso simples e específico, ou complexo e abstrato, mas deve ser sempre bem delimitado. Yin (2009) esclarece que o estudo de caso adiciona duas importantes fontes de evidências para o pesquisador: a observação direta dos eventos e a coleta de dados junto aos participantes dos eventos.

A coleta de dados foi realizada via questionário semiestruturado em formulário *on-line* (Apêndice A) que, em conformidade com orientações de Marconi e Lakatos (2008), oferece condições para obtenção de informações válidas já que os temas escolhidos devem estar de acordo com os objetivos geral e específicos da investigação.

A análise de dados foi realizada levando em consideração a análise de conteúdo proposta por Bardin (2016) que se compreende como um método empírico de investigação feito por meio de uma descrição objetiva, sistemática e quantitativa com finalidade de construir categorias, compreender e interpretar dados de uma pesquisa retornando ao referencial teórico para embasar as análises e dar sentido à interpretação.

3.1 Pesquisa Bibliográfica

No intuito de melhor conhecer sobre o tema, realizou-se uma revisão bibliográfica em artigos, dissertações e teses que possuíam relação com o problema, objeto desta investigação. A atividade de análise e formação do referencial teórico, em conformidade com o que sugere Marconi e Lakatos (2008), permite verificar o estado do problema a ser pesquisado, sob o aspecto teórico e de outros estudos e pesquisas já realizados. Complementando, Gil (2002, p. 45) afirma que “[...] a pesquisa bibliográfica é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos”, logo, o autor destaca, que o principal benefício da pesquisa bibliográfica está na razão de permitir ao pesquisador se sustentar e conhecer um universo de fatos e dados maior do que individualmente poderia pesquisar, colocando-o, em conexão com o que já se produziu a respeito do tema e colaborando para um melhor embasamento de sua pesquisa.

Do Mapeamento

Realizou-se uma busca por artigos, dissertações e teses no portal de periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), nas bases da SCIELO, *Scopus*, ERIC e a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) publicados a partir do ano de 2012. Esta busca foi orientada a partir da definição dos descritores. De acordo com Gomes (1990), os descritores são termos utilizados por pesquisadores para identificar temas de artigos científicos, dissertações e teses, ou seja, são as palavras-chave determinadas a partir de critérios para indexar os documentos acadêmicos.

A busca foi realizada utilizando os descritores: “algoritmos e lógica de programação”; “lógica de programação”; “lógica de programação *and* ensino”; “lógica de programação *and* aprendizagem”; “lógica de programação *and* avaliação”. Nessa busca foram encontrados 114 trabalhos, sendo 36 artigos, 51 dissertações e 27 teses, que de alguma forma se relacionavam com a temática da pesquisa.

O processo de seleção do *corpus* foi guiado por meio da leitura dos títulos, palavras-chave e resumo, permitindo a identificação de 35 trabalhos que de alguma forma apresentavam conexão com esta pesquisa. Após a leitura dos trabalhos, foi realizada sua categorização, seguindo as três fases da análise de conteúdo propostas por Bardin (2016), a saber: a pré-análise, a exploração do material, o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação.

Os 35 trabalhos que compõem o *corpus* da revisão bibliográfica, foram alocados em três categorias (C1, C2, C3) levando em consideração suas características em comum. Na

Categoria C1: processos de ensino e de aprendizagem em ALP; Categoria C2: práticas pedagógicas no ensino de ALP e Categoria C3: o uso de ALP no ensino de outras disciplinas.

3.2 Protocolo PPGET

Em consonância com as orientações do protocolo do Programa de Pós-graduação em Educação Tecnológica do CEFET-MG (PPGET), o projeto de pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisas com seres humanos (CEP) do CEFET-MG, órgão colegiado vinculado ao Conep. O projeto foi aprovado na data de 12 de abril de 2023 e registrado sob o CAAE: 67403822.1.0000.8507. Somente após o parecer ético favorável emitido por tal comissão iniciou-se a pesquisa com a solicitação de autorização à Diretoria Acadêmica da Faculdade Anhanguera para realizar a investigação com os professores de seu quadro docente. Obtida a autorização, contatou-se a coordenação acadêmica das unidades Antônio Carlos, Betim e Divinópolis para solicitar a assinatura dos termos de anuência (Anexo A).

Da População estudada

Esta pesquisa de campo foi realizada com 17 professores que lecionam nos cursos superiores de Ciência da Computação, Redes de Computadores, Engenharias e Sistemas de Informação da Faculdade Anhanguera, nas unidades Antônio Carlos, Betim e Divinópolis localizadas no estado de Minas Gerais.

O critério de inclusão: ser professor contratado via CLT, com no mínimo 6 (seis) meses de contrato ativo, e que leciona a disciplina de Algoritmos e Lógica de Programação nos cursos de Ciência da Computação, Redes de Computadores e Sistemas de Informação da Faculdade Anhanguera, nas unidades Antônio Carlos, Betim e Divinópolis; e o **critério de exclusão:** ser professor que faça parte desse universo, com contrato ativo inferior a 6 (seis) meses, e que não leciona a disciplina de Algoritmos e Lógica de Programação nos cursos de Ciência da Computação, Redes de Computadores e Sistemas de Informação da Faculdade Anhanguera, nas unidades Antônio Carlos, Betim e Divinópolis; e que de alguma forma tenha tido algum tipo de contato, conhecimento ou relação com esse projeto de pesquisa.

Do contato com os participantes da pesquisa

De posse do parecer favorável do CEP, solicitou-se aos coordenadores de cada curso a lista de professores que lecionam a disciplina de Algoritmos e Lógica de Programação (ALP) para o ensino superior na modalidade presencial, com os respectivos quadros de horários e o *e-mail* de cada um para, assim, contatá-los.

Foram identificados 17 professores que lecionam a disciplina de ALP, no dia 14/04/23 o pesquisador fez o primeiro contato com os professores por *e-mail* para convidá-los a participar desse estudo como colaboradores.

Os professores que concordaram em participar como colaboradores nesta investigação receberam por *e-mail* o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE – Apêndice B) juntamente com o conteúdo do Questionário de Pesquisa (Apêndice A) para concordância e assinatura. Termo que esclarece os benefícios e riscos ao participante em linguagem clara e acessível e com tempo adequado para que o convidado possa refletir e tomar a decisão em participar ou não da pesquisa de maneira que ele possa se manifestar, de forma autônoma, consciente, livre e esclarecido.

Após concordar, assinar o TCLE e encaminhá-lo ao pesquisador, o participante recebeu o *link* para acessar o questionário *on-line* hospedado na plataforma eletrônica *Google Forms* para respondê-lo de acordo com suas percepções. Os questionários respondidos foram nomeados, de forma aleatória, por códigos para manter o anonimato dos colaboradores da seguinte forma: os professores por (P01, P02, P03... P017) e as unidades que atuam por U01, U02 e U03; a fim de resguardar suas identidades.

Dos Riscos inerentes ao ambiente virtual

O contato com os participantes da pesquisa foi realizado via ambiente virtual, sendo utilizado a ferramenta de correio eletrônico (*e-mail*) por meio da conta de *e-mail* pessoal (particular) do pesquisador registrada na plataforma *Gmail* do *Google*.

Do possível risco de vazamento de dados confidenciais do participante da pesquisa

Para evitar o possível vazamento de dados por rastreamentos por IP do computador do pesquisador, utilizou-se o navegador *Google Chrome* no modo anônimo e antivírus *McAfee* atualizado. Os questionários foram enviados pelo *e-mail* do pesquisador por meio da conta *martinsnunes@gmail.com*, de forma individual ao participante, para assegurar o sigilo e a confidencialidade das informações do participante da pesquisa.

Após a conclusão da coleta de dados, o pesquisador responsável fez o *download* dos dados coletados para um disco rígido (HD externo) de propriedade do pesquisador que será mantido sob sua guarda e responsabilidade em local seguro e protegido por um período mínimo de 5 (cinco) anos após o término da pesquisa. Após o *download* dos dados para o HD, todo e qualquer registro foi apagado da plataforma digital, ambiente compartilhado ou "nuvem".

Dos riscos inerentes ao uso de plataformas digitais por parte do participante

Para garantir a gradação mínima de risco em relação ao possível vazamento de dados via rastreamentos por IP do computador do participante durante o preenchimento e envio do questionário eletrônico, o mesmo foi orientado pelo pesquisador a utilizar o navegador de sua preferência no modo anônimo ou privado, como também manter o antivírus e *firewall* ativos.

3.3 Coleta de dados

O instrumento de coleta de dados foi um questionário semiestruturado (Apêndice A) hospedado na plataforma eletrônica *Google Forms* que teve como objetivo elucidar os objetivos geral e específicos na busca por respostas à questão de pesquisa a partir dos dados obtidos junto aos professores participantes da investigação.

A coleta de dados foi realizada por meio de um questionário *on-line* semiestruturado que, seguindo as orientações de Marconi e Lakatos (2008), oferece condições para obtenção de informações válidas e os temas escolhidos devem estar de acordo com os objetivos geral e específicos da investigação.

O questionário semiestruturado, segundo Marconi e Lakatos (2019), é um instrumento de coleta de dados que se constitui de um conjunto de perguntas elaboradas antecipadamente que deve ser testado por sujeitos não pertencentes ao grupo que será pesquisado.

O questionário foi validado por oito voluntários não pertencentes ao universo a ser pesquisado, mas com características semelhantes ao grupo de participantes da pesquisa, sendo três professores que lecionam no ensino superior, dois professores que lecionam no ensino fundamental e três estudantes de mestrado. Foi solicitado aos colaboradores que informassem, o tempo gasto para o preenchimento do questionário e sugestões/observações para melhoria nas questões. O tempo médio para responder o questionário foi de 50 minutos e não houve sugestões/observações para melhoria. O questionário da pesquisa contou com 40 questões semiestruturadas sendo subdivididas em quatro categorias detalhadas abaixo:

- Categoria 1 – Perfil do Professor;
- Categoria 2 – Planejamento do Ensino;
- Categoria 3 – Ensino para Compreensão; e
- Categoria 4 – Avaliação.

Da Aplicação do questionário

No dia 14 de abril de 2023 foram enviados convites para 20 professores, dos quais quatro participantes responderam. No dia 21 de abril de 2023 foram enviados convites em forma de lembrete, outros três participantes responderam. No dia 28 de abril foram lembrados novamente e 10 participantes responderam. Ao final, obteve-se o total de 17 participantes. Após o recebimento dos questionários respondidos foi enviado um *e-mail* de agradecimento pela valiosa colaboração na pesquisa.

3.4 Tabulação dos dados

A tabulação, para Teixeira (2003), compreende o processo de agrupar e contar os casos que estão nas várias categorias de análise. Os dados foram tabulados em conformidade com o método de análise de conteúdo proposto por Bardin (2016) que se constitui de um conjunto de técnicas e procedimentos sistemáticos e objetivos para descrever o conteúdo das mensagens indicadores (quantitativos ou não) que permitam inferir conhecimentos relativos às condições de produção/recepção dessas mensagens. As diferentes fases da análise de conteúdo organizam-se em torno de um conjunto de técnicas, ou seja, organização, tratamento, codificação, categorização, interpretação e análise dos dados obtidos.

Todas as respostas foram lidas e analisadas em função de cada questionamento específico. Na tratativa abordou-se tópicos diferentes, mas que convergiam em uma mesma categoria, mesmo sabendo que há muito o que se pesquisar e nenhum tema se finda no retratado nesta dissertação.

Os dados foram tabulados e dispostos em gráficos, quadros e tabelas, em muitos casos de modo descritivo, uma vez que foi significativo deixar momentos para que o participante se expressasse, ou seja, sem a predeterminação de respostas já indicadas na forma de múltipla escolha. As respostas dissertativas obtidas foram agrupadas por similaridade de conteúdo. Com a organização dos dados, buscamos no referencial teórico embasamento para compreensão dos itens apresentados.

Da análise dos dados

A análise dos dados obtidos no questionário eletrônico seguiu uma sequência em função das quatro etapas adotadas no instrumento de coleta de dados.

A análise dos dados foi baseada no método de análise de conteúdo de Bardin (2016), que se organiza da seguinte forma: 1) a pré-análise; 2) a exploração do material; 3) o

tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação. A pré-análise constituiu-se da leitura, organização, categorização e tabulação dos dados. A exploração do material consistiu essencialmente em distribuir os dados relacionando-os dentro das categorias. O tratamento dos dados permitiu construir quadros e gráficos os quais condensam e colocam em evidência as informações fornecidas pelos participantes para a interpretação e inferências.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS

Neste capítulo apresentamos a análise e discussão dos dados coletados na pesquisa à luz dos referenciais teóricos.

Os dados obtidos com base nas respostas dos 17 participantes, via questionário eletrônico, foram tabulados e agrupados em quatro categorias para análise: (1) Perfil dos professores, (2) Planejamento do Ensino, (3) Ensino para Compreensão; e (4) Avaliação.

A tabulação dos dados é apresentada por meio de quadros e gráficos, e suas análises são descritas a seguir.

4.1 Do perfil dos professores (Etapa 1)

Nesta categoria, procuramos conhecer o perfil dos participantes da pesquisa, por meio de 15 questões relativas à (o): Nome completo (opcional), Gênero (opcional), Idade (opcional), Graduação (opcional), Tipo graduação (opcional), Pós-graduação (opcional), Tipo de pós-graduação (opcional), Unidade da Faculdade Anhanguera em que leciona, Curso(s) em que leciona, Tempo de experiência na docência, Tempo de experiência no ensino superior, Tempo de experiência no ensino da disciplina de ALP, Se já exerceu a atividade de programador ou desenvolvedor de *software*, Tempo de experiência nesta atividade e Linguagens de programação que tem domínio.

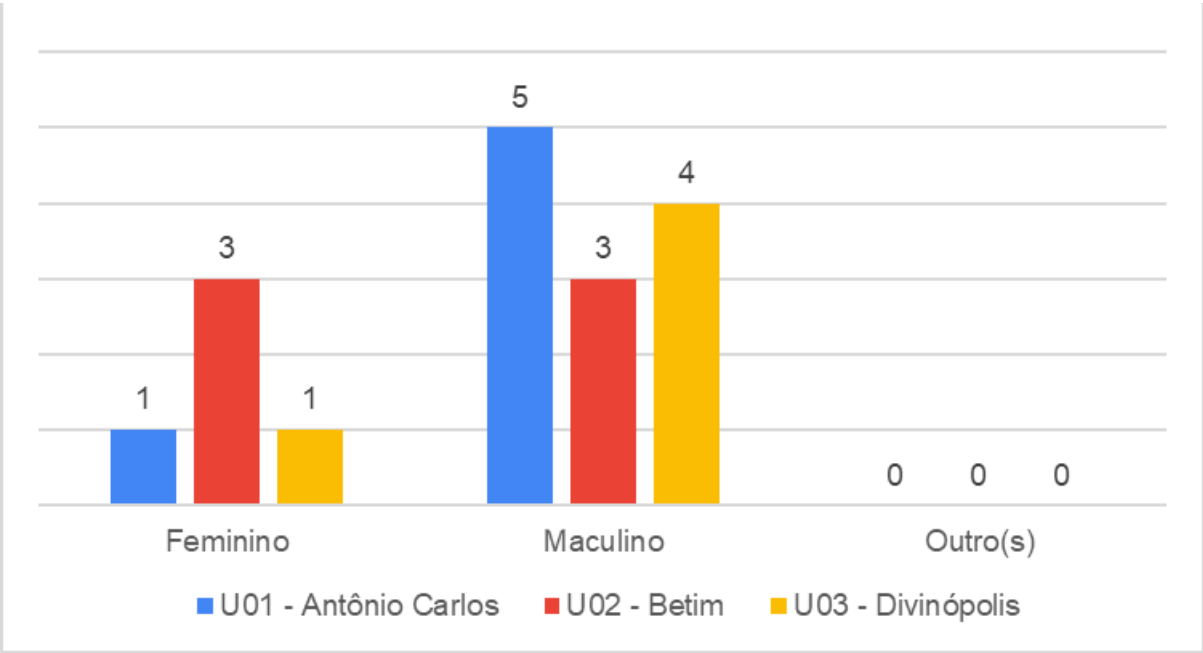
01 - Nome Completo: (opcional)

O primeiro questionamento teve o objetivo de identificar o participante pelo nome. Cabe destacar que o preenchimento do campo nome completo era facultativo, ou seja, não era obrigatório. No entanto, todos os participantes da pesquisa optaram por informar o nome completo. Cada participante recebeu um código, com objetivo de preservar e assegurar o seu sigilo e anonimato.

02 - Gênero: (opcional)

O segundo questionamento teve como objetivo identificar o gênero dos participantes da pesquisa. Foram disponibilizadas as opções: feminino, masculino e outros. O preenchimento do gênero era opcional, ou seja, não era obrigatório, mas todos os participantes da pesquisa realizaram o preenchimento deste campo. Os dados foram tabulados e estão apresentados no Gráfico 1.

Gráfico 1 - Gênero por unidade



Fonte: Elaborado pelo pesquisador a partir dos dados da pesquisa (2023).

Conforme apresentado no Gráfico 1, dos 17 participantes desta pesquisa, cinco são do gênero Feminino, 12 são do gênero Masculino e nenhum identificou-se como Outros. Na unidade Antônio Carlos tem um participante do gênero Feminino e cinco Masculino, na unidade de Betim tem três participantes do gênero Feminino e três Masculino e na unidade Divinópolis tem um participante do gênero Feminino e quatro Masculino.

03 - Idade, em anos: (opcional)

O terceiro questionamento teve o objetivo de identificar a faixa etária dos participantes da pesquisa. O preenchimento do campo de idade era opcional, ou seja, não era obrigatório. No entanto, todos os participantes realizaram o preenchimento deste campo.

Os dados foram tabulados e a distribuição feita por intervalo de anos, conforme apresentado no Quadro 4.

Quadro 4 - Faixa etária dos participantes

De 20 a 30 anos	De 31 a 40 anos	De 41 a 50 anos	De 51 a 60 anos	Mais de 60 anos
2	4	9	2	0

Fonte: Elaborado pelo pesquisador a partir dos dados da pesquisa (2023).

Em relação à faixa etária, a partir dos dados apresentados no Quadro 4, observa-se que dos 17 participantes, dois estão na Faixa Etária de 20 a 30; quatro participantes estão na Faixa Etária de 31 a 40; nove participantes estão na Faixa Etária de 41 a 50; dois participantes estão na Faixa Etária de 51 a 60; e na faixa etária superior a 60 não foi identificado nenhum participante.

Da Formação Acadêmica

O quarto e quinto questionamentos tiveram como objetivo identificar a área na qual o participante da pesquisa graduou-se e especializou-se. Os dados foram tabulados e apresentados no Quadro 5.

Quadro 5 - Formação Acadêmica

Professor	Graduação	Pós-graduação
P01	Bacharelado em Sistemas de Informação	Especialização em Engenharia de <i>Software</i>
P02	Bacharelado em Sistemas de Informação	Especialização em Administração de Sistemas de Informação
P03	Bacharelado em Ciência da Computação	Mestrado em Modelagem Matemática Computacional
P04	Bacharelado em Sistemas de Informação	Mestrado em Engenharia e Gestão de Processos e Sistemas
P05	Bacharelado em Ciência da Computação	Especialização em Desenvolvimento de Aplicações Mobile
P06	Bacharelado em Sistemas de Informação	Mestrado em Metodologias para o Ensino de Linguagens e suas Tecnologias
P07	Bacharelado em Engenharia Mecânica	Mestrado em Engenharia de Materiais
P08	Bacharelado em Ciência da Computação	Mestrado em Educação Tecnológica
P09	Bacharelado em Sistemas de Informação	Especialização em Direito Civil e Processo Civil
P10	Licenciatura em Matemática	Mestrado em Modelagem Matemática e Computacional
P11	Bacharelado em Engenharia Mecânica	Doutorado em Engenharia Mecânica
P12	Bacharelado em Sistemas de Informação	Mestrado em Informática
P13	Bacharelado em Engenharia Elétrica	Especialização em Redes de computadores

Professor	Graduação	Pós-graduação
P14	Bacharelado em Sistemas de Informação	Especialização em Administração de Sistemas de Informação
P15	Bacharelado em Engenharia da Computação	Especialização em Segurança da Informação
P16	Bacharelado em Sistemas de Informação	Mestrado em Qualidade de <i>Software</i>
P17	Bacharelado em Sistemas de Informação	Especialização em Gestão e Governança de Tecnologia da Informação

Fonte: Elaborado pelo pesquisador a partir dos dados da pesquisa (2023).

Da Graduação

Em relação à graduação acadêmica, os dados apresentados no Quadro 5, 16 mostram que os participantes possuem bacharelado e um participante possui licenciatura.

Desses, três participantes têm graduação em Ciência da Computação (P03, P05 e P08), um participante têm graduação em Engenharia da Computação (P15), um participante têm graduação em Engenharia Elétrica (P13), dois participantes têm graduação em Engenharia Mecânica (P07 e P11), nove participantes têm graduação em Sistemas de Informação (P01, P02, P04, P06, P09, P012, P014, P016 e P17), e um participante têm licenciatura em Matemática (P10).

Da Pós-graduação

O sexto questionamento teve como objetivo identificar a maior titulação do participante e o sétimo a área na qual obteve sua pós-graduação. A partir dos dados apresentados no Quadro 2, oito participantes possuem pós-graduação lato sensu (especialização) (P01, P02, P05, P09, P013, P014, P015 e P07), nove participantes possuem pós-graduação stricto sensu, sendo oito com mestrado (P03, P04, P06, P07, P08, P10, P012 e P016), e apenas um participante com doutorado (P11).

Da Unidade de trabalho

O oitavo questionamento teve como objetivo identificar a unidade da Faculdade Anhanguera na qual o participante da pesquisa atua como docente. Os dados foram tabulados e apresentados no Quadro 6.

Quadro 6 - Unidade de trabalho

Unidade	Faculdade Anhanguera	Nº de Participantes
U01	Antônio Carlos	6
U02	Betim	6
U03	Divinópolis	5
Total		17

Fonte: Elaborado pelo pesquisador a partir dos dados da pesquisa (2023).

Observa-se, nos dados do Quadro 6, que seis participantes lecionam na unidade Antônio Carlos (Belo Horizonte/MG), seis lecionam na unidade Betim/MG e cinco lecionam na unidade Divinópolis/MG.

Dos Cursos

O nono questionamento buscou identificar quais cursos os participantes da pesquisa lecionam a disciplina de Algoritmos e Lógica de Programação. Os dados foram tabulados e os cursos vinculados diretamente à área de Computação foram listados no Quadro 7. No Quadro 8 apresentamos os cursos não relacionados diretamente à área de Computação.

Quadro 7 - Cursos em que é lecionado ALP

Área do Curso	Nome do Curso	Quantidade
Computação	Análise e Desenvolvimento de Sistemas	1
	Ciência da Computação	1
	Engenharia da Computação	1
	Engenharia de <i>Software</i>	1
	Sistemas de Informação	1
Total		5

Fonte: Elaborado pelo pesquisador a partir dos dados da pesquisa (2023).

Quadro 8 - Cursos em que é lecionada a disciplina ALP

Área do Curso	Nome do Curso	Quantidade
Engenharia	Engenharia Ambiental	1
	Engenharia Civil	1
	Engenharia de Controle e Automação	1
	Engenharia de Produção	1
	Engenharia Elétrica	1
	Engenharia Mecânica	1
	Engenharia Química	1
Total		7

Fonte: Elaborado pelo pesquisador a partir dos dados da pesquisa (2023).

Os Quadros 7 e 8 apresentam os 12 cursos de nível superior por área de conhecimento dos quais a disciplina de Algoritmos e Lógica de Programação (ALP) é ministrada. Todos os cursos são ofertados nas três unidades da Faculdade Anhanguera: Antônio Carlos (Belo Horizonte/MG), Betim/MG e Divinópolis/MG.

Dentre os 12 cursos, cinco são da área de computação, sendo: Análise e Desenvolvimento de Sistemas, Ciência da Computação, Engenharia da Computação, Engenharia de *Software* e Sistemas de Informação. Já na área da Engenharia são sete cursos a saber: Engenharia Ambiental, Engenharia Civil, Engenharia de Controle e Automação, Engenharia de Produção, Engenharia Elétrica, Engenharia Mecânica e Engenharia Química.

Da Docência

O décimo questionamento teve o objetivo de verificar o tempo de experiência do participante da pesquisa na docência. Os dados foram tabulados e a distribuição feita por intervalo, conforme disposto no Quadro 9.

Quadro 9 – Tempo de experiência no exercício da docência (em anos)

Menos de 5	De 6 a 10	De 11 a 15	De 16 a 20	De 21 a 25	Mais de 25
3	1	7	4	0	2

Fonte: Elaborado pelo pesquisador a partir dos dados da pesquisa (2023).

Com base nos dados apresentados no Quadro 9, observamos que três dos 17 participantes da pesquisa, possuem menos de cinco anos de experiência na docência, um possui de seis a 10 anos, sete participantes têm de 11 a 15 anos. Quatro participantes têm uma experiência de 16 a 20 anos, nenhum participante de 21 a 25 anos e dois participantes com mais de 25 anos. Os dados mostram que a maioria, ou seja, 13 participantes possuem mais de 11 de experiência na docência. Inferimos, a partir dos dados apresentados, que a maioria dos participantes da pesquisa tem experiência significativa na docência.

Do Ensino Superior

O décimo primeiro questionamento, teve o objetivo de verificar o tempo de experiência de docência no ensino superior, os dados foram tabulados e a distribuição feita por intervalo, conforme apresentado no Quadro 6.

Quadro 10 – Tempo de experiência de docência no ensino superior (em anos)

menos de 5	de 6 a 10	de 11 a 15	de 16 a 20	de 21 a 25	mais de 25
3	4	8	1	0	1

Fonte: Elaborado pelo pesquisador a partir dos dados da pesquisa (2023).

Os dados dispostos no Quadro 10 permitiram identificar que três participantes da pesquisa possuem menos de cinco anos de experiência no ensino superior, quatro possuem de seis a 10 anos, oito participantes têm de 11 a 15 anos. Um participante tem de 16 a 20 anos, nenhum participante na faixa de 21 a 25 anos de experiência e um participante com mais de 25 anos de experiência.

Observamos, após a análise dos dados que 14 dos 17 participantes da pesquisa possuem uma experiência significativa no ensino superior. Ou seja, lecionam há mais de seis no ensino superior.

Da Disciplina de ALP

O décimo segundo questionamento teve o objetivo de verificar o tempo de experiência do participante da pesquisa no ensino da disciplina de Algoritmos e Lógica de Programação. Os dados foram tabulados e a distribuição feita por intervalos, conforme exposto no Quadro 11.

Quadro 11 – Tempo de experiência no ensino de ALP (em anos)

menos de 5	de 6 a 10	de 11 a 15	de 16 a 20	de 21 a 25	mais de 25
8	4	2	1	1	1

Fonte: Elaborado pelo pesquisador a partir dos dados da pesquisa (2023).

Em relação aos dados apresentados no Quadro 11, observamos que oito participantes lecionam a disciplina de ALP há menos de cinco anos, quatro participantes lecionam a disciplina de seis a 10 anos, dois de 11 a 15 anos, um de 16 a 20 anos, um de 21 a 25 anos e um participante possui experiência superior a 25 anos. Os dados mostram que uma parte significativa, ou seja, oito participantes possuem menos de cinco anos de experiência no ensino da disciplina ALP.

Da Experiência de Programador / Desenvolvedor

O décimo terceiro e décimo quarto questionamentos tiveram o objetivo de verificar se o participante da pesquisa, já exerceu a atividade de programador ou desenvolvedor de *software* e qual o tempo de experiência nesta atividade. Os dados foram tabulados e apresentados nos Quadro 12 e Quadro 13.

Quadro 12 - Experiência na atividade de programador / desenvolvedor

Unidade	Não	Sim
Antônio Carlos	2	4
Betim	3	3
Divinópolis	0	5
Total	5	12

Fonte: Elaborado pelo pesquisador a partir dos dados da pesquisa (2023).

No que se refere à experiência do participante da pesquisa na atividade de programador ou de desenvolvedor de *software*, os dados do Quadro 12 mostram que 12 participantes (P01/U01, P03/U01, P04/U01, P05/U01, P08/U02, P09/U02, P10/U02, P13/U03, P14/U03, P15/U03, P16/U03 e P17/U03) possuem experiência, enquanto cinco participantes (P02/U01, P06/U01, P07/U02, P11/U02 e P12/U02) não possuem experiência no exercício desta atividade. Os dados apresentados indicam que a maioria, ou seja, 12 dos 17 possuem experiência na atividade de programador ou de desenvolvedor.

Em relação ao tempo de experiência na atividade de programador ou desenvolvedor de *software*, os dados foram tabulados e apresentados no Quadro 13.

Quadro 13 – Tempo de experiência na atividade de programador ou de desenvolvedor de *software* (em anos)

0 anos	menos de 5	de 5 a 10	de 11 a 15	de 16 a 20	de 21 a 25	mais de 25
5	5	3	3	0	1	0

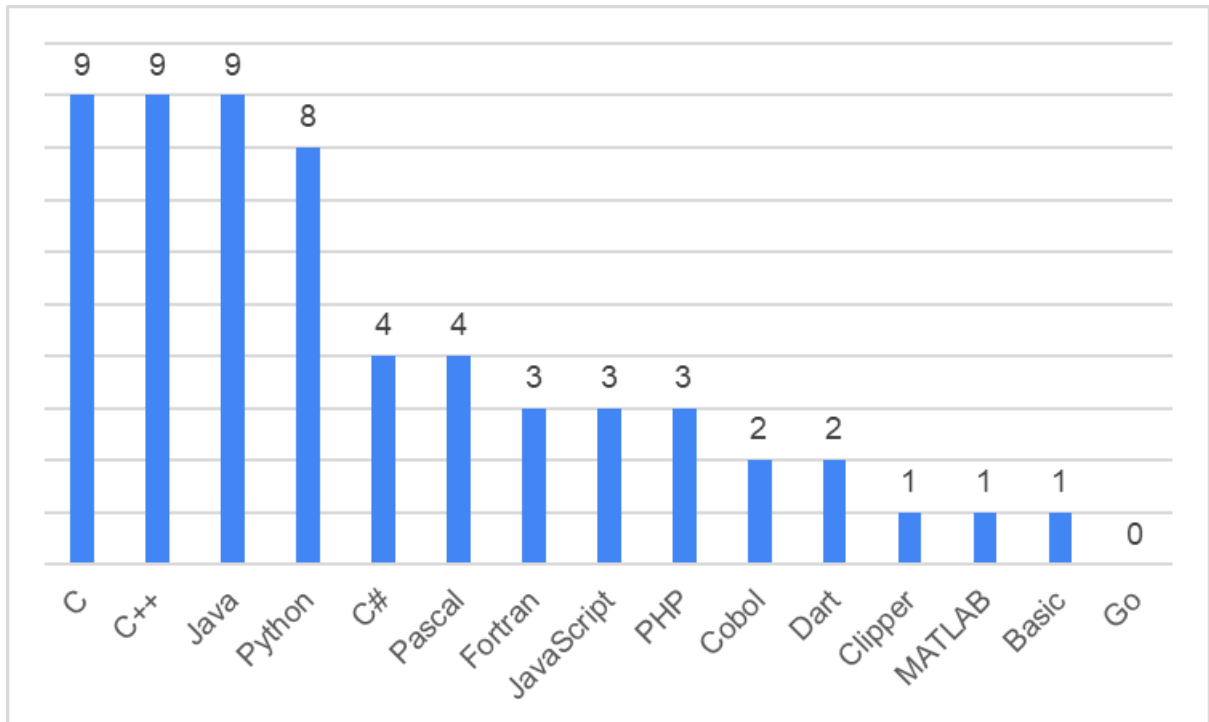
Fonte: Elaborado pelo pesquisador a partir dos dados da pesquisa (2023).

Analisando o Quadro 13, identificamos que cinco participantes não possuem experiência na atividade de programador ou de desenvolvedor de *software*, cinco têm menos de cinco anos de experiência, três têm de cinco a 10 anos, três participantes de 11 a 15 anos, nenhum participante de 16 a 20 anos, um participante de 21 a 25 anos, e nenhum participante com mais de 25 anos.

Da Linguagem de Programação

O décimo quinto questionamento refere-se ao domínio do participante da pesquisa em relação às linguagens de programação. Nesta questão, o participante poderia selecionar uma linguagem de programação ou várias dentre as 15 linguagens disponibilizadas. Os dados foram tabulados e apresentados no Gráfico 2.

Gráfico 2 - Linguagens de programação que os participantes dominam



Fonte: Elaborado pelo pesquisador a partir dos dados da pesquisa (2023).

Com base nos dados do Gráfico 2, constatamos que os participantes da pesquisa possuem domínio predominante das linguagens de programação C, C++, Java e *Python*, entre as 15 linguagens apresentadas.

A linguagem C é mais antiga e influente, valorizada por sua eficiência e controle de *hardware*. Essa linguagem é amplamente utilizada em sistemas operacionais, *drivers*, compiladores e aplicações de baixo nível. A linguagem C++ é uma extensão da linguagem C que combina programação procedural e orientada a objetos, sendo empregada no desenvolvimento de sistemas de informação, jogos e aplicações de alto desempenho, proporcionando controle preciso de recursos.

O Java é uma linguagem orientada a objetos conhecida por sua portabilidade entre plataformas. Essa linguagem é utilizada em aplicativos de *desktop*, dispositivos móveis, bancos de dados e outras aplicações. Já o *Python* é uma linguagem de alto nível, fácil de aprender devido sua sintaxe limpa e legível. O *Python* é amplamente utilizado para desenvolvimento *web*, análise de dados, aprendizado de máquina e automação de tarefas.

Os dados apresentados no Gráfico 2 permitem inferir que, embora cinco participantes da pesquisa declararam não ter experiência em programação ou desenvolvimento de software, a maioria, ou seja, 12 participantes (P01/U01, P03/U01, P04/U01, P05/U01, P06/U01, P08/U02, P11/U02, P12/U02, P14/U03, P15/U03, P16/U03 e P17/U03)

acompanham o mercado de TI e dominam as linguagens mais utilizadas atualmente no desenvolvimento de *softwares*.

4.2 Do Planejamento do Ensino (Etapa 2)

Esta categoria teve como propósito identificar de que maneira os participantes realizam o planejamento do ensino para a compreensão da disciplina de ALP a partir da teoria das seis facetas, proposta pelo autor Jerome Bruner. Foram formuladas 14 questões relativas à (ao): Carga horária da disciplina em Sala de Aula; Ambiente Virtual e Laboratório; Entendimento sobre Planejamento do Ensino; Entendimento sobre Ementa ou Currículo da Disciplina; Qual(is) linguagem(ns) de programação são utilizadas para o ensino de ALP; Utilização de algum método específico para o ensino de ALP; Método(s) específico(s) para o ensino de ALP conhece; Ferramenta(s) para o ensino de ALP conhece; Recursos utilizados para planejar aulas da disciplina de ALP; Planejamento das atividades de ensino realizadas no formato prático, teórico ou ambos; Planejamento da atividade da disciplina de ALP realizadas de forma individual, em grupo ou ambas; Desenvolvimento das habilidades e competências propostas no Currículo (Ementa); Planejamento do currículo, se considera que realiza orientado à atividade e/ou orientado à cobertura.

Da carga horária

No décimo sexto questionamento, buscamos identificar a opinião dos participantes da pesquisa em relação à carga horária da disciplina e se são suficientes para que o estudante compreenda o conteúdo da disciplina. De acordo com os currículos dos cursos, a carga horária da disciplina é de 60 horas-aula, sendo, 50 horas-aula em Sala de Aula e/ou Laboratório e 10 horas-aula em Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA).

As justificativas apresentadas permitem inferir que 10 professores percebem que a carga horária é suficiente para que o estudante alcance a compreensão do conteúdo de ALP. Outros cinco relataram que a carga horária é insuficiente e dois consideraram que a carga horária deve ser revista de acordo com o planejamento e o conhecimento prévio dos estudantes.

Dentre as respostas apresentadas destacam-se as que melhor representam essas experiências. As respostas dos participantes encontram-se detalhadas no (Apêndice C).

Se aliadas aos estudos extraclasse (trabalhos, listas de exercícios etc.), sim (P01/U01).

Sim. Para o curso de Engenharia Mecânica, essa disciplina é apenas introdutória (P07/U02).

Sim. Havendo um comprometimento do mesmo (P15/U03).

Não. Acho que a base da programação poderia ser mais bem trabalhada em sala de aula. Acredito que a carga horária poderia ser o dobro do que é praticado hoje (P03/U01).

Não. Num contexto geral por se tratar de uma disciplina que o conhecimento é "construído", quanto mais tempo melhor (P09/U02).

Não, o aluno que deseja aprofundar no assunto tem que se dedicar além do horário de aula (P12/U02).

Depende da divisão entre teórica e prática. Quando existe um bom alinhamento com relação a estes o tempo pode ser muito bem utilizado e trabalhado (P06/U01).

Creio que a carga horária precisa ser adequada a partir de uma avaliação do nível de aprendizagem dos alunos, podendo haver ou não aumento das horas (P08/U02).

Do planejamento

O décimo sétimo questionamento teve o objetivo de conhecer a concepção dos participantes da pesquisa a respeito do processo de planejamento do ensino. As respostas dos participantes foram tabuladas e categorizadas e encontram-se detalhadas no Quadro 14.

Quadro 14 - Concepção a respeito do processo de planejamento do ensino

Categoria	Respostas	Total
Planejamento orientado à cobertura	Planejamento para o ensino da disciplina (P04/U01). Planejar (P05/U01). Organização e exposição dos conteúdos (P10/U02). Uma antecipação do algo a ser visto (P13/U03). É o plano para cada encontro contendo os conteúdos que serão ministrados e a forma como cada um vai ser divulgado (P06/U01). Planejar, diante de uma carga horária proposta e a relevância de tópicos a serem abordados, como será feito o trabalho (P09/U02). É o processo de criação do plano para cada disciplina, com o conteúdo, distribuição de assuntos por carga horária, definição de avaliações, objetivo da disciplina e metodologia (P11/U02). Realizar o planejamento das aulas de acordo com a turma dentro da ementa proposta e carga horária da disciplina (P12/U02). Preparação das Aulas (Tópicos) em função de data (P15/U03).	11

Categoria	Respostas	Total
	Direcionamento do conteúdo a ser compartilhado, isso em relação ao escopo e cronograma (P16/U03). Um cronograma esquemático para um planejamento de ensino (P17/U03).	
Desenvolvimento de Habilidades e Competências	O planejamento do ensino é o processo pelo qual os educadores definem objetivos de aprendizagem, selecionam estratégias de ensino e recursos educacionais, estabelecem critérios de avaliação (P14/U03). É a previsão de um determinado conjunto de conhecimentos, atitudes e habilidades a ser alcançado por uma turma em um período de tempo determinado (P02/U01). Racionalizar uso de meios e recursos para atingir objetivos específicos pré-determinados, dentro do processo ensino/aprendizagem (P07/U02). Penso que deve-se planejar um ensino avaliando o nível de aprendizagem dos alunos (P08/U02). Envolve a seleção de conteúdos, a definição de metodologias e recursos didáticos, a elaboração de atividades e avaliações, a escolha de estratégias de ensino e aprendizagem, bem como a determinação do tempo (P01/U01). Estruturar os conteúdos a serem abordados em sala de aula para que o objetivo do aprendizado seja alcançado (P03/U01).	6

Fonte: Elaborado pelo pesquisador a partir dos dados da pesquisa (2023).

Os dados apresentados no Quadro 14, permitiram constatar que 11 participantes (P04/U01, P05/U01, P10/U02, P13/U03, P06/U01, P09/U02, P11/U02, P12/U02, P15/U03, P16/U03 e P17/U03) têm a concepção de que o processo de planejamento do ensino está direcionado ao planejamento orientado à cobertura. Ou seja, esses participantes têm como objetivo percorrer todo o conteúdo programático ou material didático dentro de um tempo preestabelecido. Eles buscam realizar o cumprimento do currículo da disciplina de acordo com a carga horária, cronograma e calendário escolar.

A concepção apresentada pelos participantes (P04/U01, P05/U01, P10/U02 e P13/U03) relataram que planejar é antecipar algo e organizar conteúdo. As concepções apresentadas por esses participantes, convergem para a teoria apresentada por Vasconcellos (2000) ao definir que planejar é antecipar uma ação ou um conjunto de ações e agir conforme o previsto.

Os participantes (P06/U01, P09/U02, P11/U02 e P12/U02) entendem que planejar é o processo de criação do plano diante de uma carga horária, definição de avaliação, objetivo da disciplina e metodologia. Tais afirmativas corroboram com o que foi esclarecido por Libâneo (1994) ao considerar que planejar o ensino é organizar a ação docente, entretanto, o plano

de ensino deve ser apenas um guia de orientação, sua função é orientar, mas não pode ser rígido e absoluto.

As justificativas dos três participantes (P15/U03, P16/U03 e P17/U03) estão relacionadas exclusivamente à preparação do ensino baseadas em um cronograma.

Já as concepções apresentadas pelos seis participantes (P08/U02, P02/U01, P14/U03, P07/U02, P01/U01 e P03/U01), revelaram que o planejamento do ensino deve levar em consideração o alcance da aprendizagem dos estudantes e está associado ao desenvolvimento de habilidades e competências. Essas afirmativas estão alinhadas com o conceito apresentado por Libâneo (2003) ao considerar que o planejamento do ensino se trata de uma proposta metodológica do professor com a finalidade de promover a aprendizagem e a apropriação significativa do conteúdo pelos estudantes, levando em consideração o Projeto Político Pedagógico (PPP) da escola.

Constatamos que as justificativas apresentadas pelos participantes da pesquisa no Quadro 14, corroboram com o entendimento de Wiggins e McTigue (2019) ao afirmar que grande parte dos professores têm habilidades de planejar e executar o currículo orientado às atividades e à cobertura, mas existe a ausência de objetivos intelectuais para responder de forma adequada às perguntas que estão na essência da aprendizagem efetiva, o problema, segundo o autor, em ambos os casos é que não existe as grandes ideias explícitas guiando o ensino para uma aprendizagem efetiva.

Do currículo

O décimo oitavo questionamento teve o propósito de compreender o entendimento dos participantes da pesquisa em relação ao conceito de currículo ou ementa da disciplina. As respostas dos participantes foram tabuladas, categorizadas e estão apresentadas de forma detalhada no Quadro 15.

Quadro 15 - Compreensão sobre Currículo ou Ementa

Categoria	Resposta	Total
Organização dos conteúdos a serem trabalhados na disciplina	É a lista de conteúdos teóricos e práticos da disciplina (P02/U01). São os temas que serão abordados na disciplina (P03/U01). Conteúdo da disciplina (P04/U01). São os conteúdos que devem ser ministrados em cada disciplina (P06/U01). Aponta os postos-chave da matéria a ser apresentada ou das disciplinas que serão ministradas, evidenciando suas principais características (P07/U02). Conteúdos a serem trabalhados (P10/U02). É o documento que especifica o conteúdo da disciplina (P11/U02). É o norteador do conteúdo que precisa ser passado ao aluno no decorrer da disciplina (P12/U02). Um passo a passo sobre a disciplina bem como o conteúdo a ser abordado de forma sistêmica (P13/U03). Conteúdo a ser ministrado pelo docente (P15/U03). Onde consta o conteúdo que será programado (P17/U03). É uma descrição detalhada do conteúdo, objetivos e metodologia de ensino de uma disciplina específica em um curso ou programa de estudo. Ele fornece uma visão geral dos tópicos que serão abordados na disciplina, bem como uma ideia de como esses tópicos serão apresentados e avaliados (P01/U01). O conhecimento mínimo a ser compartilhado, não é o limite, sempre é possível avançar um pouco mais principalmente em relação a manter os discentes atualizados com a realidade do mercado de trabalho (P16/U03). O que, diante de um contexto atual atrelado à rápida evolução da tecnologia, o que deve ser estudado para uma melhor formação dos alunos (P09/U02).	14
Documento / Norma	Documento com normas que tratam dos objetivos de aprendizagem e as habilidades a serem desenvolvidas pelos alunos, além de orientar o trabalho dos professores (P08/U02). A ementa ou currículo de uma disciplina é um documento que descreve o conteúdo, os objetivos, os resultados esperados e a metodologia de ensino de uma determinada disciplina ou curso (P14/U03).	2
Não justificou	(P05/U01).	1

Fonte: Elaborado pelo pesquisador a partir dos dados da pesquisa (2023).

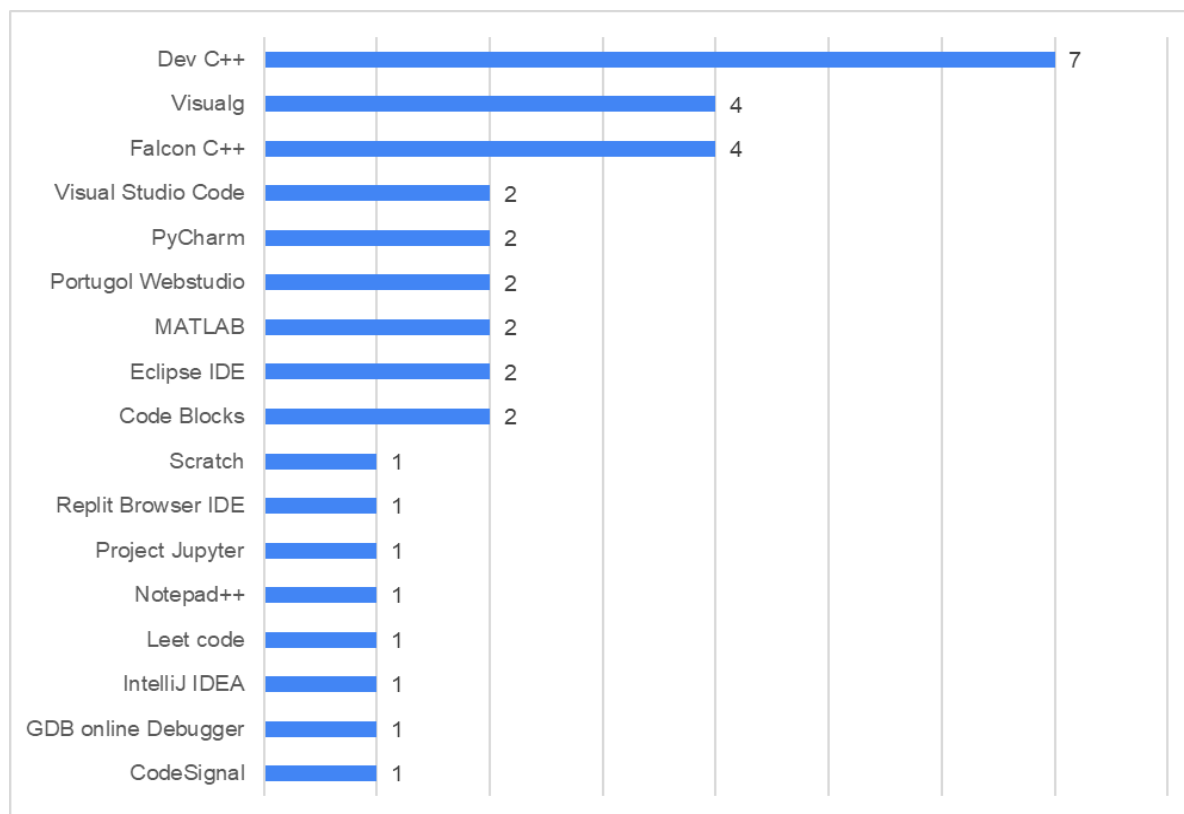
As respostas apresentadas no Quadro 15 evidenciam que 14 professores entendem que o currículo ou ementa relaciona-se à organização dos conteúdos a serem trabalhados na disciplina, dois compreendem que currículo ou ementa é um documento ou norma que

descreve o conteúdo da disciplina e um participante não justificou. As concepções desses participantes estão em consonância com o conceito apresentado por Perrenoud (1999) e Wiggins e McTigue (2019) ao definirem currículo como plano específico para a aprendizagem do indivíduo derivado dos resultados desejados - ou seja, padrões de conteúdo e de desempenho definidos pela escola. Na concepção de Perrenoud (1999), o currículo é um projeto educativo que contempla os objetivos, conteúdos, métodos e a avaliação com a finalidade de traduzir a formação do indivíduo de acordo com as normas de excelência escolar baseadas em critérios padronizados de avaliação.

Em relação ao questionamento anterior (Questão 17), que se refere ao entendimento sobre planejamento do ensino e o entendimento sobre currículo ou ementa da disciplina, os participantes entendem que o planejamento do ensino é visto como um processo de criação de planos específicos para cada encontro ou aula, ou seja, é a ação prática e muitas vezes dinâmica que visa o ensino dos conteúdos do currículo, adaptando-o ao perfil e dificuldades da turma. Desse modo, inferimos que as percepções dos participantes estão alinhadas à concepção de Vasconcellos (2000). A respeito do currículo, os participantes compreendem que o mesmo é uma estrutura geral e estática, que descreve os objetivos, conteúdos e metodologia de ensino utilizada na disciplina, apresentado como um guia não dinâmico, tais percepções corroboram com o entendimento de Wiggins e McTigue (2019, p.331) ao apontar que o currículo se refere ao plano explícito do conteúdo com orientações curriculares e expectativas de aprendizagem.

Dos *softwares* utilizados para o ensino

O décimo nono questionamento teve o propósito de averiguar qual(is) *software(s)* ou plataforma(s) o participante da pesquisa utiliza para ensinar a disciplina de ALP. Cabe ressaltar que o participante poderia informar um ou mais *softwares*. Os dados foram tabulados e apresentados no Gráfico 3.

Gráfico 3 - Softwares utilizados para ensinar ALP

Fonte: Elaborado pelo pesquisador a partir dos dados da pesquisa (2023).

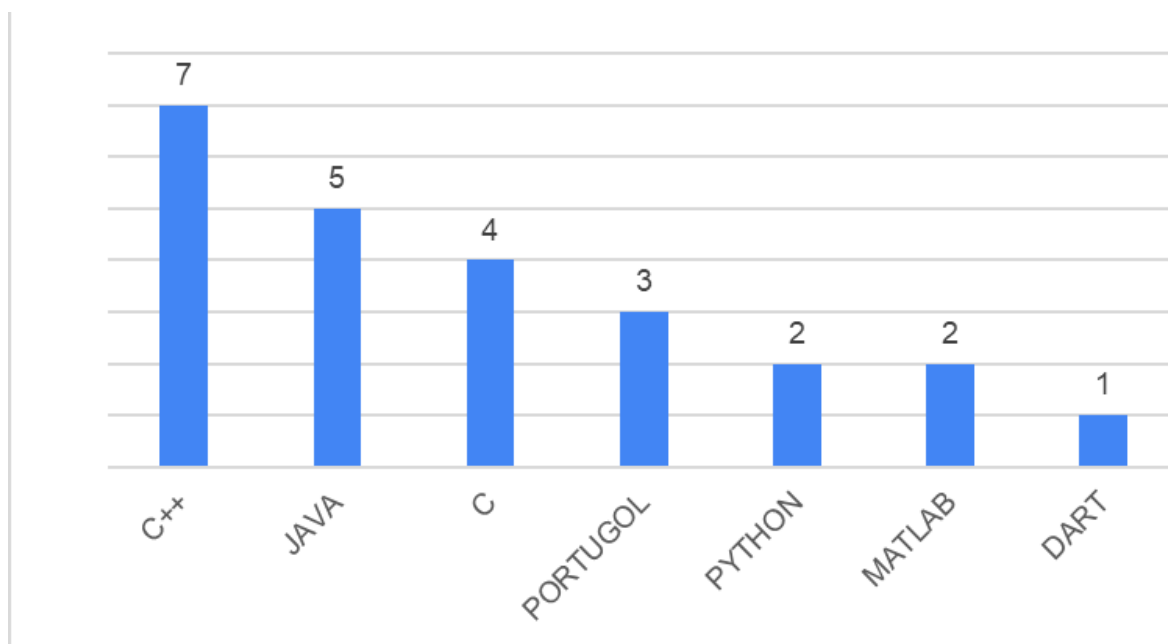
A partir dos dados apresentados no Gráfico 3, identificamos um total de 18 *softwares* utilizados no ensino de ALP, sendo que quatro *softwares* são utilizados com maior frequência, são eles: Dev C++, indicado por sete participantes (P01/U01, P02/U01, P04/U01, P05/U01, P08/U02, P09/U02 e P12/U02). Quatro participantes utilizam o *software* Falcon C++ (P03/U01, P12/U02, P13/U03 e P17/U03) e quatro participantes utilizam o *software* Visualg (P11/U02, P12/U02, P13/U03 e P17/U03). Ao analisar os dados observamos que a maioria dos participantes utilizam os *softwares* sugeridos pela ementa da disciplina (Visualg e Falcon C++) para as atividades práticas realizadas no laboratório da instituição.

Os demais *softwares* utilizados são: *Code Blocks* sendo utilizado por dois participantes (P06/U01 e P12/U02); *Eclipse IDE* utilizado por dois (P04/U01 e P14/U03); MATLAB utilizado por dois participantes (P07/U02 e P10/U02); Portugol *Webstudio* utilizado por dois participantes (P14/U03 e P16/U03); PyCharm utilizado por dois participantes (P03/U01 e P15/U03), Visual Studio Code utilizado por dois participantes (P06/U01 e P09/U02); Code Signal utilizado por um participante (P01/U01); GDB *on-line Debugger* utilizado por um participante (P12/U02); IntelliJ IDEA utilizado por um participante (P15/U03); Leet code utilizado por um participante (P01/U03); Notepad ++ utilizado por um participante (P06/U01); Project Jupyter utilizado por um participante (P09/U02); Replit Browser IDE utilizado por um

participante (P12/U02) e *Scratch* utilizado por um participante (P06/U01). Abaixo apresentamos uma lista contendo o participante e os respectivos *softwares* utilizados:

- P01/U01 - Dev C++, *Leet code*
- P02/U01 - Dev C++
- P03/U01 - *Falcon C++*, *PyCharm*
- P04/U01 - Dev C++, *Eclipse IDE*
- P05/U01 - Dev C++
- P06/U01 - *Code Blocks*, *Visual Studio Code*, *Notepad ++*, *Scratch*
- P07/U02 - MATLAB
- P08/U02 - Dev C++
- P09/U02 - Dev C++, *PyCharm*, *Project Jupyter*
- P10/U02 - MATLAB
- P11/U02 - Visualg
- P12/U02 - Dev C++, *Falcon C++*, *Visualg*, *Code Blocks*, *GDB on-line Debugger*, *Replit Browser IDE*
- P13/U03 - *Falcon C++*, Visualg
- P14/U03 - *Eclipse IDE*, *Portugol Webstudio*
- P15/U03 - *PyCharm*, *IntelliJ IDEA*
- P16/U03 - *Portugol Webstudio*
- P17/U03 - *Falcon C++*, Visualg

O vigésimo questionamento teve o propósito de averiguar qual(is) linguagem(ns) de programação o participante da pesquisa utiliza para ensinar ALP. Nesta questão o participante poderia selecionar mais de uma linguagem. Os dados foram tabulados e dispostos no Gráfico 4.

Gráfico 4 - Linguagens de programação utilizada para ensinar ALP

Fonte: Elaborado pelo pesquisador a partir dos dados da pesquisa (2023).

Verificamos, a partir dos dados do Gráfico 4, que as principais linguagens de programação utilizadas para o ensino de APL são: C++, JAVA e C. Conforme a ementa ou currículo da disciplina de ALP, a linguagem C, lançada na década de 70, é a mais indicada pela metodologia de sala de aula invertida, devido à sua flexibilidade e eficiência, sendo uma linguagem consolidada, base para o desenvolvimento de sistemas operacionais e outras linguagens modernas como C#, JAVA e *JavaScript*.

Do método para ensinar ALP

O vigésimo primeiro questionamento buscou identificar se o participante utiliza algum método específico para ensinar ALP e, caso a resposta fosse Sim, solicitamos descrever (justificar) o método utilizado. Os dados foram tabulados e apresentados no Quadro 16.

Quadro 16 – Utilização de algum método para o ensino de ALP

Unidade	Não	Sim
U01 – Antônio Carlos	5	1
U02 – Betim	5	1
U03 – Divinópolis	3	2
Total	13	4

Fonte: Elaborado pelo pesquisador a partir dos dados da pesquisa (2023).

As respostas apresentadas no Quadro 16, revelam que 13 participantes responderam que não utilizam método(s) específico(s) para ensinar ALP e quatro responderam que utilizam.

A seguir apresentamos as justificativas dos quatro participantes que afirmaram utilizar métodos específicos para ensinar ALP.

Português estruturado (P02/U01).

Português estruturado, correlação entre linguagens de programação (P08/U02).

Correlação entre linguagem de programação e português estruturado; e pensar para programar, nas primeiras aulas da disciplina a lógica de programação é vista no VisuAlg (português estruturado) depois os conceitos são aplicados na Linguagem C/C++. As atividades práticas são através de problemas que devem ser pensados, estruturados e programados (P12/U02).

Correlação PORTUGOL e Linguagem de Programação (P15/U03).

As justificativas apresentadas por esses participantes confirmam o que foi apresentado por Cormen *et al.* (2012) sobre a utilização do pseudocódigo ou do "Portugol" (português estruturado), sendo considerada a abordagem mais adequada para o ensino de ALP. A esse respeito, Ascencio e Campos (2002), apontam que a vantagem dessa abordagem é a transição do algoritmo para qualquer linguagem de programação é imediata. Esse método ajuda os estudantes a compreenderem os conceitos e estruturas fundamentais de programação antes de se aprofundarem em uma linguagem específica.

Do método específico para ensino

O vigésimo segundo questionamento teve o propósito de identificar se o participante da pesquisa conhece algum método específico para ensinar a disciplina de ALP. Nesta questão, o participante da pesquisa poderia selecionar mais de uma opção dentre os sete métodos disponibilizados ou descrever no campo outros. Os dados foram tabulados e os resultados encontram-se dispostos no Quadro 17.

Quadro 17 - Métodos específicos para ensinar ALP

Nº	Nome do Método de ensino	Total de Participante(s)
1	Oficina de Lógica de Programação	11
2	Correlação entre linguagem de programação e português estruturado	10
3	Pensar para programar	10

Nº	Nome do Método de ensino	Total de Participante(s)
4	<i>Coding Dojo</i>	5
5	Cenarização de conteúdos	4
6	Computação desplugada	4
7	Organização do Ensino sob o Sistema Personalizado de Ensino (SPE)	1
8	Não conheço nenhum método	1

Fonte: Elaborado pelo pesquisador a partir dos dados da pesquisa (2023).

Os dados do Quadro 17, mostram que 11 participantes conhecem o método “Oficina de Lógica de Programação”, dez participantes conhecem o método “Pensar para Programar”, dez participantes conhecem o método “Correlação entre linguagem de programação e português estruturado”, cinco participantes conhecem o “*Coding Dojo*”, quatro participantes conhecem o método “Computação Desplugada”, quatro participantes conhecem “Cenarização de conteúdos”, um participante conhece “Organização do Ensino sob o Sistema Personalizado de Ensino (SPE)” e um participante não conhece nenhum método.

Os dados mostraram que os métodos “Oficina de Lógica de Programação”, “Pensar para Programar” e “Correlação entre linguagem de programação e português estruturado” foram os mais apontados pelos participantes como conhecidos para ensinar ALP. Conforme revelado por Silva, Brito e Vaz (2019), esses métodos têm o objetivo de ajudar os estudantes a familiarizar-se com a sintaxe e semântica da linguagem de programação por meio de resolução de problemas e/ou jogos que estimulam o raciocínio lógico. Observamos, no entanto, que os métodos “Oficina de Lógica de Programação” e “Correlação entre linguagem de programação e português estruturado” são similares ao método ou processo para implementação de algoritmos “Portugol” (português estruturado) apontado por Cormen *et al.* (2012) e Ascencio e Campos (2002) como um método de ensino eficiente.

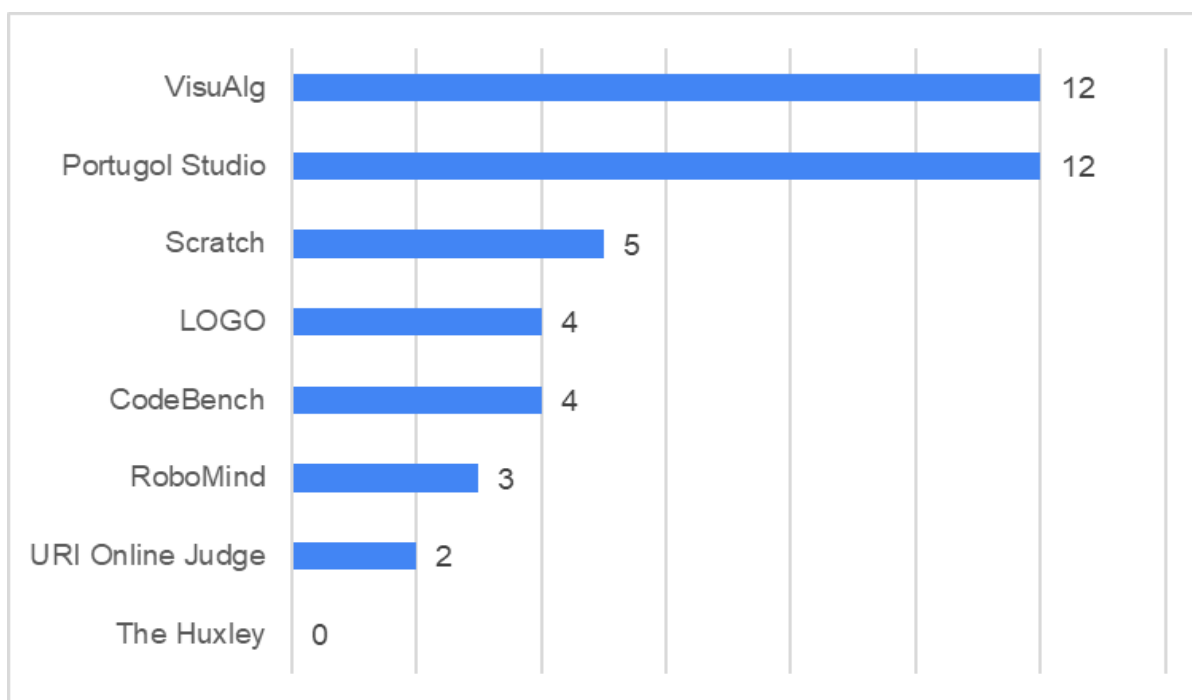
Em consonância com a definição de Wiggins e McTigue (2019), na terceira faceta, a manifestação da compreensão se faz presente quando é dada ao estudante a oportunidade de resolver problemas reais e ao professor avaliar esta compreensão.

Das Ferramentas para ensinar ALP

No vigésimo terceiro questionamento buscamos identificar qual(is) ferramenta(s) para o ensino de ALP o participante da pesquisa conhece. Nesta questão foram disponibilizadas

oito opções de *softwares* permitindo ao mesmo escolher mais de uma. Os dados foram tabulados e os resultados estão dispostos no Gráfico 5.

Gráfico 5 - Ferramenta(s) conhecida(s) para o ensino de ALP



Fonte: Elaborado pelo pesquisador a partir dos dados da pesquisa (2023).

De acordo com os dados apresentados no Gráfico 5, entre as opções de *softwares* disponibilizadas, o *VisuAlg* e o *Portugol Studio* foram selecionados por 12 participantes, cinco selecionaram o *Scratch*, quatro selecionaram o *LOGO* e o *CodeBench*, três selecionaram o *RoboMind*, dois selecionaram o *URI Online Judge* e nenhum participante selecionou o *The Huxley*.

Os dados apresentados no Gráfico 5 indicam que o *Portugol Studio* e o *VisuAlg* são as ferramentas mais utilizadas pelos participantes. O *Portugol Studio* é um ambiente de desenvolvimento integrado (IDE) predominantemente empregado no processo de aprendizado de programação de computadores, sobretudo em linguagens de programação estruturada, como o *Portugol* (Português Estruturado). Por outro lado, o *VisuAlg* é uma ferramenta educacional desenvolvida exclusivamente para ensino e aprendizagem de lógica de programação, sendo um *software* amplamente adotado em instituições de ensino para instruir conceitos de programação, lógica de programação e algoritmos.

Dos recursos para planejar as aulas de ALP

O vigésimo quarto questionamento buscou identificar se o participante da pesquisa utilizou algum recurso para planejar as aulas da disciplina de ALP.

Nesta questão, foram disponibilizadas quatro opções de recursos, permitindo ao participante escolher mais de uma opção, como também informar no campo outros um recurso que não estava nas opções. Os dados foram tabulados e os resultados estão dispostos no Quadro 18.

Quadro 18 - Recursos utilizados para planejar as aulas da disciplina de ALP

Nº	Nome do Recurso	Frequência de respostas
1	Acervo de bibliotecas	13
2	Internet (Vídeo aulas, tutoriais, cursos <i>on-line</i>)	13
3	Portal AVA	13
4	Acervo <i>on-line</i> da instituição (IES)	12
5	Troca de conhecimento com outros professores de programação	1
6	Outros	0

Fonte: Elaborado pelo pesquisador a partir dos dados da pesquisa (2023).

Os dados do Quadro 18 mostram que os participantes da pesquisa utilizam os seguintes recursos para o planejamento de aulas: o acervo de bibliotecas, a Internet e o portal AVA, indicados por 13 participantes, outros 12 participantes utilizam o acervo *online* da IES, um participante relatou a troca de informações com outros professores de programação e nenhum participante indicou outros recursos para o planejamento das aulas.

Os dados apresentados evidenciam que os participantes da pesquisa utilizam com frequência os seguintes recursos: o acervo de bibliotecas, a Internet (Vídeo aulas, tutoriais, cursos *online*) e o Portal AVA. Este resultado revela o engajamento dos professores em cumprir o que foi proposto nas diretrizes e normas do Projeto Político e Pedagógico (PPP) dos cursos.

Do planejamento das atividades de ensino

O vigésimo quinto questionamento teve o objetivo identificar qual modalidade o participante da pesquisa utiliza para planejar as atividades de ensino: prático, teórico ou ambos. Os dados foram tabulados, categorizados e apresentados no Quadro 19.

Quadro 19 - Forma de realização das atividades

Categorias	Respostas	Total
Aprendizagem baseada na resolução de problemas	Ambos, para a parte teórica uso encenação, referências com situações reais do dia a dia e uso o mentee para fazer gincanas com os alunos. Para a parte prática trago situações e problemas que gerem programas interessantes que ele possa brincar e mostrar aos amigos, como por exemplo um programa onde você insere o nome e ele diz qual <i>pokemon</i> você seria (P01/U01). Sim. Desenvolvimento de algoritmos, para resolução de situações problema (P07/U02). Ambos. Teoria seguida de prática com resolução de problemas em PORTUGOL e em Java/Python (P15/U03).	3
Prática relacionada à teoria explicada	Prático e teórico. Procuro desenvolver no aluno o raciocínio da lógica antes de partir para a parte prática (P03/U01). Ambos. Planejo a carga teórica do encontro e a partir da mesma partimos para prática (P06/U01). Ambos, primeiro explico o conteúdo, demonstro a execução e após os alunos realizam atividade práticas (P12/U02). Ambos. No planejamento de atividades de ensino, muitas vezes são realizadas aulas que combinam tanto o formato prático quanto o teórico, a fim de proporcionar uma experiência de aprendizagem mais completa e integrada (P14/U03). Teoria conforme previsto no programa da disciplina e práticas conforme teoria (P16/U03). Ambos, teoria no primeiro horário e prática no segundo (P17/U03). Ambos. Aulas em sala de aula e em laboratórios (P08/U02). Ambos, aula expositiva e trabalho em grupo (P10/U02). Ambos formatos, mas com prioridade e maior carga horária para formato prático (P11/U02).	9
Não justificou	Ambos (P02/U01). Ambos (P05/U01). Ambos (P09/U02). Ambos (P13/U03). Prático (P04/U01).	5

Fonte: Elaborado pelo pesquisador a partir dos dados da pesquisa (2023).

As justificativas apresentadas no Quadro 19 indicam que 15 participantes (P01/U01, P15/U03, P03/U01, P06/U01, P12/U02, P14/U03, P16/U03, P17/U03, P08/U02, P10/U02, P11/U02, P02/U01, P05/U01, P09/U02 e P13/U03) realizaram suas atividades de ensino no formato prático e teórico. Três (P01/U01, P07/U02 e P15/U03) utilizam a metodologia de aprendizagem baseada em resolução de problemas. Nove (P03/U01, P06/U01, P12/U02, P14/U03, P16/U03, P17/U03, P08/U02, P10/U02 e P11/U02) utilizam a prática relacionada à teoria explicativa e cinco (P02/U01, P05/U01, P09/U02, P13/U03 e P04/U01) não justificaram. Um participante (P16/U03) respondeu que realizou no formato teórico conforme previsto no programa da disciplina, um participante (P04/U01) respondeu que realizou somente aula prática, mas não apresentou justificativa. O participante (P07/U02) justificou que trabalha com o “Desenvolvimento de algoritmos, para resolução de situações problema”, porém não descreveu se trabalha no formato prático ou teórico.

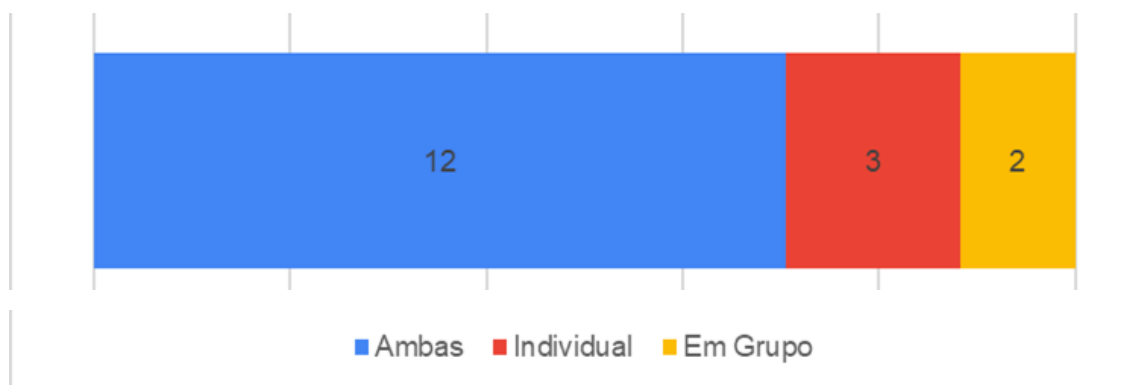
Os participantes (P01/U01, P07/U02 e P15/U03) declararam que utilizam atividades baseadas em resolução de problemas ou Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP).

As justificativas apresentadas por esses participantes indicam elevada concordância com o que tange a metodologia de aprendizagem baseada em resolução de problemas apontada por Jesus Brito (2009) e Gomes (2010) como uma alternativa para minimizar as dificuldades de aprendizagem de ALP nos cursos de ciência da computação. Na mesma direção, Valente (1998) e Falcão, Gomes e Albuquerque (2015) reconhecem a importância de desenvolver o “pensamento computacional” nas escolas, conforme destacado nas premissas do Parecer CNE/CEB nº 2/2022.

Dos nove participantes que justificaram que utilizam a prática relacionada à teoria trabalhada, os participantes (P03/U01, P06/U01, P12/U02 e P17/U03) utilizam o primeiro horário para explicar a teoria e o segundo para a realização de atividades práticas, conforme previsto no programa da disciplina.

O participante (P14/U03) justificou que “são realizadas aulas que combinam tanto o formato prático quanto o teórico, a fim de proporcionar uma experiência de aprendizagem mais completa e integrada”. Destaca-se que esse participante se preocupa em proporcionar uma aprendizagem significativa, evidenciando o conteúdo da teoria, mas proporcionando a prática, ou seja, a aplicação da teoria, consoante ao proposto por Brito e Madeira (2015) e Valente (1988). Os participantes (P16/U03, P08/U02, P10/U02 e P11/U02), também corroboram com essas ideias quando justificam que combinam aulas teóricas e práticas, além de trabalhos em grupo.

O vigésimo sexto questionamento teve o propósito de identificar se o participante da pesquisa, planeja as atividades de ensino de ALP para serem realizadas de forma individual, em grupo ou ambas. Os dados foram tabulados e encontram-se dispostos no Gráfico 6.

Gráfico 6 - Forma de planejamento das atividades

Fonte: Elaborado pelo pesquisador a partir dos dados da pesquisa (2023).

Em conformidade com o apresentado no Gráfico 6, a maioria, ou seja, 12 participantes planejam as atividades para serem realizadas combinando o formato individual com o formato em grupo, ou seja, ambas. Outros três participantes realizam as atividades no formato individual e dois realizam no formato grupo.

A despeito das atividades em grupo, as respostas desses participantes estão em conformidade com o que sugere Libâneo (2013) ao considerar que as atividades realizadas em grupo oferecem vantagens em relação à atividade individualizada, pois, permitem o trabalho colaborativo, em que os estudantes resolvem a tarefa com a orientação do professor e com a ajuda de outros estudantes.

Do desenvolvimento das habilidades e das competências

O vigésimo sétimo questionamento, buscou identificar se no planejamento e execução das atividades da disciplina de ALP o participante da pesquisa considera que consegue desenvolver as habilidades e as competências propostas no Currículo (Ementa). Os dados foram tabulados, categorizados e as justificativas estão apresentados no Quadro 20.

Quadro 20 - Desenvolve as habilidades e as competências propostas na Ementa

Categoria	Respostas	Total
Não apresentou justificativa	Em geral, sim (P01/U01). Sim (P02/U01). Sim (P05/U01). Sim (P15/U03).	7

Categoria	Respostas	Total
	Sim (P14/U03). Sim, consigo (P17/U03). Sim, as habilidades e competências propostas para os cursos de engenharia são possíveis de serem alcançadas (P11/U02).	
Atividade práticas	Sim. Com trabalhos e exercícios (P04/U01). Sim, pois muitos alunos com aversão à programação aprendem e conseguem aplicar em seus ambientes, surpreendendo-se com os resultados (P08/U02). Sim. Buscamos validar o conhecimento adquirido pelo aluno em ALP com atividades avaliativas práticas (P15/U03). Sim, pelo fato de aplicar a teoria juntamente com atividades práticas no mesmo dia (P16/U03).	4
Avaliação diagnóstica	Sim, pois realizo um mapeamento inicial da turma para identificar os pontos fracos, trabalhá-los e assim consigo explorar as habilidades dos alunos baseada na ementa da disciplina (P03/U01).	1
Avaliação Somativa	Sim. Resultados obtidos, a partir da realização de provas e testes (P07/U02).	1
Dificuldade de aprendizagem	Nem sempre, porque o fator humano acaba pesando como estrutura da turma ou mesmo histórias dos mesmos. Alguns alunos têm muita dificuldade em desenvolver tais habilidades (P06/U01). Depende do nível de conhecimento e dedicação da turma (P12/U02). Nem sempre. Alguns fatores como, perfil do aluno, infraestrutura e apoio acadêmico podem contribuir para que não consigamos (P09/U02).	3
Planejamento do Ensino	Nem sempre, devido ao tempo (P10/U02).	1

Fonte: Elaborado pelo pesquisador a partir dos dados da pesquisa (2023).

Os dados do Quadro 20 mostram que dos 17 participantes, sete (P01/U01, P02/U01, P05/U01, P15/U03, P14/U03, P17/U03 e P17/U03) afirmaram que conseguem desenvolver as habilidades e as competências propostas no currículo da disciplina, mas não justificaram. Quatro participantes (P04/U01, P08/U02, P15/U03 e P16/U03) afirmaram que sim por meio de atividades práticas. Um participante (P03/U01) realiza avaliação diagnóstica e um (P07/U02) realiza avaliação somativa. Dois participantes (P06/U01 e P12/U02) afirmaram que nem sempre devido às dificuldades de aprendizagem dos estudantes e dois (P09/U02 e P10/U02) declararam que nem sempre por fatores relacionados à infraestrutura e apoio acadêmico ou falta de tempo.

O participante (P08/U02) justificou que muitos estudantes têm “aversão à programação”, mas surpreendem-se quando conseguem aplicar seus conhecimentos na prática. Os participantes (P15/U03 e P16/U03) conseguem validar o conhecimento teórico adquirido por meio de atividades práticas. Tais justificativas dialogam com a teoria de Seymour Papert que, baseando-se nas contribuições da teoria experiencialista de John Dewey, acredita que o estudante constrói o seu conhecimento por meio da prática e da experimentação.

A justificativa de (P03/U01) ao relatar que “realiza um mapeamento inicial da turma para identificar os pontos fracos, trabalhá-los” aponta para o conceito de avaliação diagnóstica definido na Taxonomia de Bloom. Segundo Bloom, Hastings e Madaus (1983), a avaliação diagnóstica permite coletar e identificar as habilidades, conhecimentos prévios e necessidades individuais dos estudantes, a fim de planejar o ensino.

Em contrapartida, o participante (P06/U01) afirma que “alguns alunos têm muita dificuldade”, mas não apresentou em sua justificativa uma ação didática para dar solução à tal situação. O participante (P07/U02) justificou que utiliza provas e testes, o que indica a realização de avaliação somativa, cujo objetivo é representar os resultados em termos quantitativos, com foco na atribuição de notas para classificação dos estudantes no final de um período.

O participante (P12/U02) afirmou que “depende do nível de conhecimento e dedicação da turma”. A resposta apresentada encontra fundamento nos estudos de Brito e Madeira (2015) ao afirmar que alguns fatores podem contribuir para essa situação: o aprendizado de programação requer esforço, exercícios práticos e dedicação. Além da ausência de raciocínio lógico, base matemática e habilidades de resolução de problemas. No entanto, observamos que o participante (P12/U02) não apresentou sugestões para solucionar essa situação em sua justificativa.

As respostas dos participantes (P06/U01, P09/U02, P10/U02 e P12/U02), que apontaram as dificuldades de aprendizagem dos estudantes e a falta de tempo divergem das teorias apresentadas por Vasconcellos (2000), Libâneo (2003) e Wiggins e McTigue (2019). Os autores supracitados apontam que um dos aspectos preocupantes se refere à falta de ênfase no desenvolvimento da compreensão das principais ideias explícitas do currículo, bem como à ausência de um planejamento adequado para assegurar uma aprendizagem efetiva. Wiggins e McTigue (2019) propuseram o planejamento reverso como uma metodologia que visa reverter essa situação. Essa abordagem prioriza a intencionalidade pedagógica dos professores ao garantir a compreensão dos estudantes sobre qualquer tema de ensino.

Do Planejamento Orientado à Atividades

No vigésimo oitavo questionamento, foi apresentado, previamente, ao participante da pesquisa, um trecho⁴ da obra de Wiggins e McTigue (2019) a respeito de currículo orientado à atividade. Em seguida, o participante foi questionado se considera que realiza o planejamento do currículo orientado à atividade. As respostas e as justificativas foram tabuladas e categorizadas e estão apresentadas no Quadro 21.

Quadro 21 - Planejamento do currículo orientado à atividade

Categorias	Respostas	Total
Não apresentaram Justificativas	Sim (P01/U01). Sim (P02/U01). Sim (P05/U01). Sim (P13/U03). Sim (P14/U03). Sim, acredito que sim (P17/U03). Sim, procuro sempre (P10/U02). Sim. É perceptível o interesse dos alunos (P07/U02).	8
Atividades interdisciplinares	Sim. Trabalhos práticos interdisciplinares (P04/U01). Sim. Por meio de desenvolvimento de projetos Interdisciplinares (P15/U03).	2
Atividades práticas/ Exercícios	Sim, pois trabalho sempre baseado em problemas reais incentivando o aluno a buscar novos conhecimentos (P03/U01). Sim, procuro envolver os alunos em realidades distintas da sala de aula para compreenderem de forma mais ampla a importância da disciplina que estão estudando (P08/U02). Realizo este planejamento através de propostas de exercícios mais práticos para alunos resolverem em casa, em sala ou em grupo e atividades utilizando laboratório de informática da escola (P11/U02). As atividades práticas têm como objetivo o compartilhamento e a troca de experiência, quando falamos da lógica de programação é importante destacar que temos vários alunos com linhas de raciocínio que podem ser diferentes, mas que na maioria dos casos chegam ao mesmo resultado (P16/U03).	4

⁴ O currículo orientado à atividade implica na participação do estudante em diversas atividades práticas em torno de um tema proporcionando conexões interdisciplinares.

Categorias	Respostas	Total
Realiza parcialmente/ não realiza	Em algumas situações sim. Acontece que existem instituições ou mesmo turmas que dificultam a realização de tais atividades. Em alguns casos acaba que não tem como por rendimento da turma ou desafio da mesma (P06/U01). Em partes, por si só a programação pode ser vista como uma ferramenta que contribui para resolução de problemas de outras áreas. Mas acredito que se a carga horária da disciplina fosse maior, ou até mesmo uma segunda disciplina, seria possível correlacionar melhor a prática com a resolução de problemas de outras disciplinas do curso (P12/U02). Não - entendo que isso é importante, mas nem sempre há essa reciprocidade entre os demais envolvidos (P09/U02).	3

Fonte: Elaborado pelo pesquisador a partir dos dados da pesquisa (2023).

Os dados do Quadro 21 apontam que, 14 participantes da pesquisa afirmaram que realizam o planejamento do currículo orientado à atividade, sendo que, desses, oito não apresentaram justificativas, dois afirmaram que realizam atividades interdisciplinares, quatro trabalham com atividades práticas e exercícios. Três realizam parcialmente ou não realizam o planejamento do currículo orientado à atividade.

As respostas dos participantes (P04/U01 e P15/U03) que realizam atividades interdisciplinares encontram consonância em Wiggins e McTigue (2019) ao recomendarem que os professores devem abandonar a lógica de transmissão de conteúdo para a lógica de aprendizagem de como fazer as coisas com conteúdo. Os autores enfatizam a importância de focar em um currículo interativo com perguntas abrangentes e tarefas explícitas. Inferimos, portanto, que as atividades interdisciplinares relatadas por esses participantes tratam do Projeto Integrado de Pesquisa (PIP) realizado anualmente pela instituição de ensino, cujo objetivo é promover a integração do conhecimento de disciplinas distintas para construção, desenvolvimento e implementação da solução para um problema do cotidiano.

Os participantes (P03/U01, P08/U02, P11/U02 e P16/U03) relataram que realizam Atividades práticas/Exercícios, essas justificativas estão em consonância com Wiggins e McTigue (2019) ao afirmarem que a melhor aprendizagem envolve um movimento constante de ciclos de aprendizagem entre o conteúdo, elementos de conhecimento, habilidades específicas e aplicação, experimentando, refletindo, ajustando, logo, para sermos capazes de usá-los e fazer progresso enfrentando ideias e aspectos de desempenho cada vez mais complicados.

O participante (P03/U01) afirma que: “trabalho sempre baseado em problemas reais incentivando o aluno a buscar novos conhecimentos”. Nesse mesmo sentido, (P11/U02),

propõe “exercícios mais práticos para alunos resolverem em casa, em sala ou em grupo e atividades utilizando laboratório de informática da escola” e o (P16/U03) realiza “atividades práticas com o objetivo de compartilhamento e troca de experiências”. As justificativas desses participantes dialogam diretamente com Baranauskas (1998) ao considerar que a programação de computadores é uma atividade que exige o desenvolvimento de algoritmos para a solução de problemas simples e do cotidiano.

Três professores justificaram que realizam parcialmente/não realizam, sendo que, desses, dois (P06/U01 e P12/U02) responderam que em algumas situações ou em parte e um (P09/U02) respondeu que não realiza.

Do Planejamento Orientado à Cobertura

No vigésimo nono questionamento, foi apresentado previamente ao participante da pesquisa um texto⁵ sobre o conceito de currículo orientado à cobertura de Wiggins e McTigue (2019). Em seguida, o participante foi questionado se o mesmo considera que realiza o planejamento do currículo orientado à cobertura.

De acordo com as respostas apresentadas, sete participantes (P04/U01, P08/U02, P09/U02, P10/U02, P12/U02, P15/U03 e P16/U03) realizam o planejamento do currículo orientado à cobertura, três (P03/U01, P01/U01 e P11/U02) focam o ensino na aprendizagem. Um participante (P06/U01) realiza o planejamento orientado à cobertura parcialmente. Quatro participantes (P02/U01, P05/U01, P13/U03 e P14/U03) declararam que “Sim”, mas não justificaram. Um participante afirmou que não realizou (P07/U02). O participante (P17/U03) apresentou uma resposta não satisfatória: “tenho outras fontes de conteúdo para lecionar”.

Foram analisadas e discutidas as justificativas que melhor representam essas experiências. As respostas dos participantes encontram-se detalhadas no (Apêndice D).

Os participantes (P08/U02, P10/U02 e P12/U02), realizam o planejamento orientado à cobertura, afirmaram que preferem seguir o material recomendado/disponibilizado pela IES. Os participantes (P04/U01, P09/U02 e P15/U03) justificaram que planejam as aulas e seguem o conteúdo de acordo com as atividades propostas no material didático. Os participantes (P08/U02, P10/U02, P12/U02, P04/U01, P09/U02 e P15/U03) realizam o planejamento orientado à cobertura seguindo o material didático da instituição. O participante (P16/U03) afirmou que realiza o planejamento orientado à cobertura e ainda destaca que o “material didático nos dá um direcionamento, porém, é importante estimular o aluno a avançar além do conteúdo previsto”. Tal afirmativa sinaliza que esse participante utiliza o planejamento

⁵ Texto: o currículo orientado à cobertura é uma abordagem na qual o estudante segue linearmente o livro didático ou material de autoria do professor de forma a cumprir todo conteúdo da disciplina.

orientado à cobertura, mas relata a importância de avançar além do conteúdo previsto na disciplina.

As justificativas apresentadas por estes participantes estão em conformidade com que os autores Wiggins e McTigue (2019) afirmam que a “cobertura” é uma abordagem de ensino superficial cujo objetivo é seguir ao longo de um material (livro didático e apostilas) dentro de uma estrutura temporal. Os professores em geral associam o termo “cobertura” ligada às demandas das estruturas curriculares. Em contrapartida, a “descoberta” é o oposto, ou seja, busca-se avançar em profundidade, de forma que os estudantes possam compreender o conteúdo por meio de investigação e construção.

Os participantes (P01/U01, P03/U01 e P11/U02) não realizam o planejamento orientado à cobertura e focam o ensino na aprendizagem. O (P03/U01) afirmou que “atua de forma flexível avaliando o aprendizado a cada aula antes de seguir para o próximo tema. Não basta apenas cumprir o conteúdo da disciplina. Tem que ter um aprendizado efetivo”. O (P01/U01) justificou que “Não totalmente”, pois dependendo da turma é benéfico gerar a linearidade em prol do entendimento”. Já o participante (P11/U02) considera “importante cobrir todo o conteúdo, porém, cada turma tem sua especificidade e seu progresso com a disciplina e prioriza o aprendizado de base da disciplina [...]”.

As justificativas apresentadas pelos participantes (P03/U01, P01/U01 e P11/U02) permitem inferir que, apesar de não conhecerem o conceito, realizam o planejamento orientado à descoberta, pois, argumentaram que não basta cumprir o conteúdo da disciplina, faz-se necessário focar na aprendizagem efetiva.

O participante (P06/U01) afirmou realizar parcialmente. Os participantes (P02/U01, P05/U01, P13/U03 e P14/U03) afirmaram que “Sim”, mas não justificaram e o (P17/U03) não apresentou resposta adequada.

4.3 Do Ensino para compreensão (Etapa 3)

Nesta categoria investigamos de que forma os participantes da pesquisa, planejam o ensino para compreensão, por meio de cinco questões relativas à (o): dificuldades dos estudantes em compreender o conteúdo de ALP; realização de alguma atividade de nivelamento ou avaliação diagnóstica para mensurar o conhecimento dos estudantes em raciocínio lógico; entendimento a respeito de Planejamento do Ensino para Compreensão; estratégia didática para favorecer o desenvolvimento do raciocínio lógico e auxiliar o processo de aprendizagem em ALP e utilização de algum dos critérios das seis facetas para compreensão.

O trigésimo questionamento teve como propósito identificar se, na opinião do participante da pesquisa, os estudantes têm dificuldades em compreender o conteúdo de ALP. Caso a resposta fosse positiva, foi solicitado ao participante que justificasse.

As respostas foram tabuladas, categorizadas e estão apresentadas no Quadro 22.

Quadro 22 - Os estudantes possuem dificuldades em compreender o conteúdo de ALP (por unidade)

Unidade	Não	Sim
U01 – Antônio Carlos	0	6
U02 – Betim	1	5
U03 – Divinópolis	3	2
Total	4	13

Fonte: Elaborado pelo pesquisador a partir dos dados da pesquisa (2023).

Identificamos, nos dados apresentados no Quadro 22, que 13 participantes acreditam que os estudantes têm dificuldade de compreender ALP, sendo que, desses, 11 consideram que a maior dificuldade dos estudantes está relacionada ao raciocínio lógico e dois acreditam que as dificuldades estão relacionadas à interpretação. Quatro participantes acreditam que os estudantes não têm dificuldades.

Dentre as respostas apresentadas destacam-se as que melhor representam essas experiências. As respostas dos participantes encontram-se detalhadas no (Apêndice E).

A maior parte vem do raciocínio lógico em si, seguido com alguma dificuldade com entender a aplicabilidade de cada estrutura de código, e por fim uma dificuldade com o inglês (P01/U01).

Os alunos não possuem o costume de pensar de forma lógica, talvez por não serem estimulados corretamente durante sua jornada estudantil, principalmente no conteúdo de matemática (P03/U01).

Os alunos demonstram muita dificuldade em raciocínio lógico (P08/U02).

Dificuldades básicas de lógica (P13/U03).

Atualmente, diferente do cenário que vivemos no passado, a tecnologia ajuda "negativamente" o desafio do "pensar", sempre sendo mais cômodo buscar a resposta a produzir a resposta. ALP trabalha lógica e lógica desenvolve-se e não "se aprende" (P09/U02).

Interpretação é a maior dificuldade dos alunos (P10/U02).

As percepções dos participantes (P01/U01, P03/U01, P08/U02 e P13/U03), ao afirmarem que grande parte dos estudantes tem dificuldade em pensar de forma lógica ou de raciocinar de forma lógica vão ao encontro dos apontamentos de Gomes (2010), Brito e

Madeira (2015) e Falcão, Gomes e Albuquerque (2015) sobre as dificuldades que os estudantes de cursos de ciências da computação apresentam na aprendizagem de ALP por exigir habilidades como interpretação e resolução de problemas e raciocínio lógico. Esses autores salientam que os conceitos básicos de programação e pensamento computacional sejam ensinados a partir da educação básica. Nesse sentido, é possível também encontrar fundamento no que propõe o Parecer CNE/CEB nº 2/2022.

Na percepção do participante (P09/U02) a tecnologia interfere “negativamente” no desafio do “pensar”, sendo mais cômodo buscar a resposta pronta. Nessa direção, Rauber *et al.* (2017) consideram que o raciocínio lógico torna mais produtivo o ato de pensar e, do hábito da reflexão, brota o aprender.

Os participantes (P10/U02 e P15/U03) afirmam que a dificuldade de grande parte dos estudantes está na interpretação do problema, abstração da solução e produção de código fonte. As percepções desses participantes encontram fundamento em Gomes (2010) ao afirmar que os estudantes de cursos de ciências da computação apresentam dificuldade de aprendizagem de ALP por exigir habilidades como interpretação, resolução de problemas e raciocínio lógico. Jesus Brito (2009) acrescenta que a educação nem sempre estimula a construção e o desenvolvimento de habilidades de interpretação.

No trigésimo primeiro questionamento buscamos averiguar se o participante realiza alguma atividade de nivelamento ou avaliação diagnóstica para mensurar o conhecimento dos estudantes em raciocínio lógico.

De acordo com as respostas apresentadas, 10 participantes responderam que realizam alguma atividade de nivelamento ou avaliação diagnóstica e sete não realizam nenhuma atividade de nivelamento ou avaliação diagnóstica.

As respostas que melhor representam essas experiências encontram-se detalhadas no (Apêndice F). A seguir são apresentadas algumas respostas que merecem destaque:

No primeiro dia realizo conversas diagnósticas e aplico atividades práticas em grupos que me permite entender em que nível a turma está e encontrar aqueles que podem contribuir para o aprendizado dos demais (P01/U01).

Procuro trazer para a sala de aula exercícios didáticos que auxiliem no desenvolvimento do raciocínio lógico dos alunos, como por exemplo, o uso de jogos (P08/U02).

Incentivo os alunos a realizarem a avaliação diagnóstica proposta no AVA antes de cada aula (P12/U02).

Através de exercícios de nivelamento com correção em laboratório, antes dos conteúdos específicos das aulas (P15/U03).

Nivelamento lógico e matemático (P03/U01).

As justificativas apresentadas, sinalizam que os participantes (P01/U01, P02/U01, P12/U02 e P09/U02) afirmaram que realizam a avaliação diagnóstica por meio de conversas, atividades práticas que auxiliem no desenvolvimento do raciocínio lógico e aplicação de testes com questões de lógica. Já os participantes (P08/U02, P03/U01, P10/U02, P15/U03, P16/U03 e P17/U03) relataram que realizam atividades de nivelamento lógico e matemático.

As concepções dos participantes supracitados estão em conformidade com a definição de avaliação diagnóstica apresentada por Bloom, Hastings e Madaus (1983). Esses autores ressaltam que a avaliação diagnóstica visa avaliar o conhecimento prévio dos estudantes. O que torna possível a aplicação de testes e exercícios de diagnóstico no sentido de compreender em que nível se encontra o conhecimento dos estudantes.

Do Ensino para Compreensão

No trigésimo segundo questionamento procuramos averiguar qual o entendimento do participante da pesquisa sobre o Planejamento do Ensino para Compreensão. As respostas foram tabuladas, categorizadas e estão apresentadas no Quadro 23.

Quadro 23 - Entendimento dos professores a respeito de planejamento do ensino para compreensão

Categoria	Resposta	Total
Não tem conhecimento sobre o termo	Desconheço o termo (P02/U01). Não conheço (P03/U01). Nsd (P04/U01). Nada (P06/U01). Confesso que desconheço esse conceito. (P09/U02) Não sei (P12/U02).	6
Planejamento do conteúdo	Pensar sobre o planejamento curricular de maneira intencional (P07/U02). Planejamento que tenha como foco o ensino para o aluno e suas percepções e nas conexões e transferências que se espera que ele faça ao final de um curso (P08/U02). Seria uma forma de planejamento de aula onde o aluno é instruído a, por exemplo, estudar o conteúdo de cada aula antes do conteúdo ser aplicado pelo professor. A ideia é ajudar os alunos a desenvolver um pensamento crítico, um entendimento mais aprofundado de cada assunto e não apenas decorar ou memorizar assuntos, fórmulas ou desenvolvimento de uma questão (P11/U02). O Planejamento do Ensino para Compreensão é uma abordagem pedagógica que se concentra em ajudar os alunos a desenvolver uma compreensão profunda e significativa do conhecimento, em	6

Categoria	Resposta	Total
	vez de apenas memorizar informações isoladas. Essa abordagem enfatiza a importância de um planejamento cuidadoso das atividades de ensino, para que os alunos possam se envolver ativamente no processo de aprendizagem e desenvolver habilidades de pensamento crítico (P14/U03). Planejar a disciplina de forma que haja uma validação do conteúdo por aulas, por meio de listas de exercícios e atividades avaliativas, procurando manter o nivelamento da turma (P15/U03). Um planejamento voltado para a prática, com exemplos que justifiquem o estudo da lógica para o desenvolvimento de software (P16/U03).	
Metodologia	é uma abordagem de ensino que enfatiza a importância da compreensão do aluno como objetivo central do processo educacional (P01/U01). Usar de metodologias a facilitar a compreensão do aluno (P10/U02).	2
Não apresentou justificativa	Entendimento (P05/U01). Sim (P13/U03). Nivelamento de conhecimento (P17/U03).	3

Fonte: Elaborado pelo pesquisador a partir dos dados da pesquisa (2023).

Os relatos apresentados no Quadro 23, sinalizam que seis participantes (P02/U01, P03/U01, P04/U01, P06/U01, P09/U02 e P12/U02) justificaram que não têm conhecimento sobre o termo. Outros seis participantes (P07/U02, P08/U02, P11/U02, P14/U03, P15/U03 e P16/U03) relataram que o planejamento do ensino para compreensão significa planejar o conteúdo. Dois participantes (P01/U01 e P10/U02) afirmaram que é uma metodologia ou abordagem metodológica de ensino.

Grant Wiggins e Jay McTigue (2019), ao construir o conceito de planejamento do ensino para compreensão, esclarecem que uma abordagem pedagógica deve promover a compreensão profunda e duradoura dos conceitos, em vez de simplesmente memorizar as informações. Em consonância com esses autores, destacam-se, particularmente, as justificativas: do participante (P11/U02) ao relatar que “a ideia é ajudar os alunos a desenvolver um pensamento crítico, um entendimento mais aprofundado de cada assunto e não apenas decorar ou memorizar assuntos, fórmulas ou desenvolvimento de uma questão”; e do participante (P14/U03) ao afirmar que “é uma abordagem pedagógica que se concentra em ajudar os alunos a desenvolver uma compreensão profunda e significativa do conhecimento, em vez de apenas memorizar informações isoladas”.

Da Estratégia Didática

O trigésimo terceiro questionamento teve como objetivo identificar se o participante da pesquisa utiliza alguma estratégia didática para favorecer o desenvolvimento do RL e auxiliar o processo de aprendizagem em ALP.

De acordo com as respostas apresentadas, averiguou-se que oito participantes (P01/U01, P02/U01, P05/U01, P06/U01, P07/U02, P10/U02, P14/U03 e P15/U03) utilizam a estratégia didática de relacionar a disciplina com o cotidiano, seis participantes (P03/U01, P04/U01, P09/U02, P11/U02, P12/U02 e P17/U03) realizam exercícios práticos, um participante (P08/U02) utiliza jogos. O participante (P13/U03) respondeu apenas que “SIM”, mas não apresentou justificativa e o (P16/U03) apresentou uma resposta não satisfatória: “Atividades que fazem o aluno entender a aplicabilidade da lógica em todas as etapas do ciclo de vida do *software* (análise/desenvolvimento/qualidade/implantação/manutenção”. As justificativas dos participantes encontram-se detalhadas no (Apêndice G). A seguir são apresentadas as justificativas mais relevantes:

Para favorecer o desenvolvimento do raciocínio lógico e auxiliar o processo de aprendizagem em ALP, uma estratégia didática eficaz é o uso de exemplos práticos e exercícios que permitam aos alunos aplicar os conceitos teóricos de forma concreta (P14/U03).

Aula teórica utilizando analogias, explicando por meio de exemplos de situações cotidianas, posteriormente aplicação de atividade prática (P15/U03).

Aulas expositivas e explicação e orientação de como fazer os algoritmos (P04/U01).

Estratégia é aplicação de atividades práticas (P11/U02).

Muito exercício prático (P12/U02).

Prática em todas as aulas (P17/U03).

Uso de jogos de tabuleiro, como exemplo, e atividades que demandam a expansão da criatividade (P08/U02).

Os relatos dos participantes que utilizam a estratégia didática de “aplicar os conceitos teóricos da disciplina relacionados a situações cotidianas e atividades práticas” revelou concordância com o que foi exposto por Brito e Madeira (2015), Rauber *et al.* (2017) e Gomes (2010) ao afirmarem que as dificuldades da maioria dos estudantes no processo de aprendizagem de ALP estão relacionadas à interpretação e resolução de problemas do cotidiano com a linguagem computacional, o elevado tempo de atividades práticas para

compreensão do conteúdo de ALP e a deficiência em conhecimentos básicos de matemática. Essas justificativas também encontram fundamento no Parecer CNE/CEB que recomenda o desenvolvimento do pensamento computacional e estimula a construção de algoritmos para a resolução de problemas simples e do cotidiano.

A resposta do participante (P08/U02), que utiliza “jogos de tabuleiro”, vai ao encontro O entendimento de Tarouco *et al.* (2004) ao destacarem que os jogos podem ser ferramentas instrucionais eficientes, pois divertem, motivam e facilitam o aprendizado, aumentando a retenção do ensinado e exercitando as funções mentais e intelectuais.

4.4 Das Seis Facetas para Compreensão (Etapa 4)

No trigésimo quarto questionamento buscamos averiguar se no planejamento do ensino de ALP o participante utilizou algum dos critérios das seis facetas propostas por Wiggins e McTigue (2019). O enunciado da questão afirma que, segundo os autores, o indivíduo alcança a compreensão ou compreende quando é capaz de: (1) explicar, (2) interpretar, (3) aplicar, (4) ter perspectiva, (5) empatizar e (6) ter autoconhecimento. Essas distintas seis facetas são manifestações da habilidade de compreensão que permite ao professor julgar para avaliar o nível de compreensão dos aprendizes com base em critérios. Os dados foram tabulados e dispostos no Quadro 24. As respostas detalhadas encontram-se no (Apêndice H).

Quadro 24 - Utilização da teoria das seis facetas para ensinar ALP

Utiliza todas ou algumas	Não utiliza ou desconhece
14	3

Fonte: Elaborado pelo pesquisador a partir dos dados da pesquisa (2023).

As respostas apresentadas mostram que seis participantes (P02/U01, P03/U01, P05/U01, P07/U02, P10/U02 e P17/U03) utilizam todas as facetas, mas não justificaram. Outros três (P04/U01, P14/U03 e P15/U03) declararam que “Sim”, mas não justificaram quais. Cinco participantes (P01/U01, P06/U01, P08/U02, P12/U02 e P12/U02) responderam que aplicam no mínimo três das seis facetas, mas também não especificaram. Três participantes (P04/U01, P09/U02 e P09/U02) não utilizam ou desconhecem. Em seguida destacamos algumas justificativas consideradas mais relevantes.

Nunca ouvi de forma técnica a exposição do conceito de "Alcançar a compreensão". Mas quando elaboramos atividades/provas, de uma forma indireta, queremos aplicar as 6 (P09/U02).

Gero situações onde o aluno necessita explicar, interpretar, aplicar e ter perspectiva (P01/U01).

Acredito que as três primeiras são muito trabalhadas em ALP, as outras três procuro incentivar para que os alunos procurem desenvolver ao longo da disciplina (P12/U02).

A análise das justificativas apresentadas nesta questão nos permite inferir que o participante (P12/U02) acredita que as três primeiras facetas são muito trabalhadas na disciplina de ALP, os demais participantes não conhecem de forma aprofundada o conceito de representação da compreensão das seis facetas proposto por Wiggins e McTigue (2019). Entretanto, conforme as respostas apuradas em questões anteriores (Questões 25, 27 e 33), verificamos que apesar de não conhecerem as seis facetas, os participantes mencionaram o emprego da terceira faceta (Aplicação) ao relatarem a utilização de aprendizagem baseada em resolução de problemas (P7/U02, P15/U03, P12/U02 e P17/U03); aplicação do conhecimento por meio de atividade práticas (P04/U01, P16/U03 e P15/U03) e uso de situações reais do cotidiano para implementação de soluções baseadas nos conceitos e teorias abordadas na disciplina (P14/U03, P15/U03, P4/U01, P11/U02, P12/U02, P17/U03 e P08/U02).

4.5 Do Processo de Avaliação (Etapa 5)

Esta categoria, teve como objetivo identificar de que forma os participantes da pesquisa realizam o processo de avaliação de aprendizagem dos estudantes.

No trigésimo quinto questionamento, buscamos identificar qual tipo de avaliação o participante da pesquisa utiliza para verificar a aprendizagem dos estudantes. Nesta questão, o participante poderia selecionar as opções “Avaliação Diagnóstica”, “Avaliação Formativa”, “Avaliação Somativa” ou “nenhuma”. O participante poderia selecionar, também, mais de um tipo de avaliação. As respostas foram tabuladas e os resultados encontram-se no Gráfico 7.

Gráfico 7 - Tipos de avaliação



Fonte: Elaborado pelo pesquisador a partir dos dados da pesquisa (2023).

O Gráfico 7 mostra que 13 participantes utilizam a avaliação Formativa, 12 utilizam a avaliação Diagnóstica e 11 utilizam a Somativa.

Analisando os dados apresentados no Gráfico 7 percebemos que os participantes, utilizam os três tipos de avaliação proposto por Bloom, Hastings e Madaus (1983). Observamos a existência de um equilíbrio entre os participantes na utilização das três formas de avaliação: Formativa, Diagnóstica e Somativa.

O trigésimo sexto questionamento objetivou identificar se o participante da pesquisa realiza a avaliação da disciplina de ALP e de que forma realiza. Os dados foram tabulados, categorizados e as justificativas encontram-se detalhadas no (Apêndice I).

Percebemos, a partir da análise das respostas, que seis participantes realizam a avaliação da disciplina de ALP por meio de atividades práticas, projetos e resolução de problemas. Cinco participantes utilizam atividades diversificadas como trabalhos individuais, em grupo ou resolução de questões do Enade. Três participantes não realizam a avaliação da disciplina de ALP e três realizam conforme o padrão da IES. Em seguida apresentamos as justificativas mais relevantes.

Principalmente através das entregas práticas do aluno, principalmente em cenários mais realistas onde ele tem condição de buscar conhecimento e resolver problemas mais do que decorar regras (P01/U01).

Através de trabalhos individuais (em casa), em grupo (em sala) e avaliações individuais e sem consulta, escrita (P11/U02).

Atividades diagnósticas e formativas com objetivo de nivelar da turma e somativa através de atividades avaliativas para nota parcial, e prova para que somadas as atividades parciais se tenha a nota final do aluno (P15/U03).

Atividade em sala de aula com exposição e avaliação descritiva com questões abertas e fechadas (questões elaboradas por mim / questões de concurso / questões do Enade) (P16/U03).

Como padrão a faculdade disponibiliza no AVA Atividades Diagnósticas (para serem realizadas antes da aula) e Atividades de Aprendizagem (para serem realizadas após a aula), os alunos são pontuados por realizarem essas atividades. Em sala incentivo a realização dessas atividades e também realizo. Avaliações práticas e teóricas tanto formativa quanto somativa ao longo da disciplina, seguindo a pontuação e regras impostas pela instituição (Parcial e Oficial) (P12/U02).

Os relatos apresentados permitem inferir que os participantes, em sua maioria, realizam a avaliação da disciplina de ALP por meio de atividades práticas baseadas na experimentação. Segundo Seymour Papert, inspirado nos conceitos de John Dewey, essa metodologia propõe uma filosofia de educação centrada na experiência durante o processo de aprendizagem. A teoria experiencialista de John Dewey promove a aprendizagem ativa e prática, enfatizando a importância de construir algo tangível, como programas de computador.

Destacamos a justificativa do participante (P15U03) que utiliza “Atividades diagnósticas e formativas com objetivo de nivelar da turma e somativa através de atividades avaliativas para nota parcial [...]”. À luz dos conceitos de Libâneo (2013), a maioria dos professores não realizam a avaliação diagnóstica e formativa, pois, estão mais preocupados em avançar no ensino do conteúdo para vencer o programa pré-estabelecido no PPP, desse modo, aplicar uma prova convencional tem sido o instrumento mais utilizado para a concretização da avaliação somativa.

O trigésimo sétimo questionamento, teve como objetivo identificar a utilização de questões de provas do ENADE no processo de avaliação da aprendizagem dos estudantes. Os dados foram tabulados, categorizados e estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 - Utilização de Questões ENADE (por unidade)

Unidade	Não	Sim	Total
U01	1	5	6
U02	2	4	6
U03	2	3	5
Total	5	12	17

Fonte: Elaborado pelo pesquisador a partir dos dados da pesquisa (2023).

A seguir descrevemos as justificativas mais relevantes dos participantes que afirmaram que utilizam as questões do ENADE no processo de avaliação da aprendizagem dos estudantes.

As questões do Enade provocam o raciocínio (P03/U01).

Sim, pois ajuda a desenvolver o hábito da leitura e interpretação de texto (P10/U02).

Sim pois são questões que abordam um desenvolvimento do assunto, uma contextualização, exigindo do aluno habilidades de compreensão (P11/U02).

Sim, acredito que avalia o aluno dentro das habilidades propostas da disciplina e prepara o aluno para uma possível prova do ENADE (P12/U02).

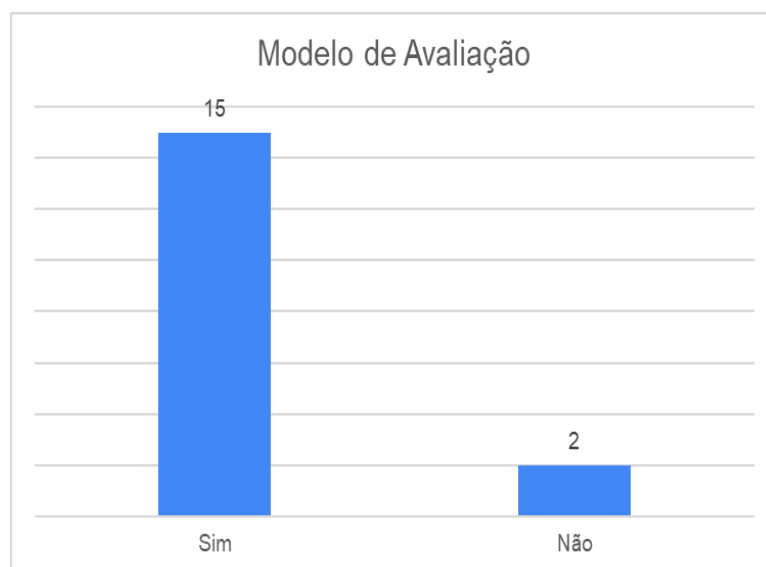
Sim. Pois as questões no modelo ENADE possibilitam avaliar os alunos em relação aos conteúdos programáticos, validando o desenvolvimento de competências e habilidades (P15/U03).

Acredito que pode avaliar o conhecimento em relação ao conteúdo da disciplina (P16/U03).

Com base nas respostas dos participantes que afirmaram e justificaram a incorporação das questões do ENADE no processo de avaliação, fica evidente que a maioria, ou seja, 12 dos 17 participantes, reconhecem a importância dessas questões no contexto da avaliação do ensino. Os relatos dos participantes revelaram que as questões do ENADE desempenham diversas funções cruciais no processo de aprendizagem, tais como estimular o raciocínio dos estudantes, promover o desenvolvimento das habilidades de leitura e de interpretação, contextualizar o conteúdo abordado, avaliar as competências propostas pela disciplina e preparar os estudantes para o exame do ENADE, cujo objetivo é validar as competências e as habilidades previstas no curso.

No trigésimo oitavo questionamento o participante foi questionado se o modelo de avaliação utilizado por ele permite mensurar o nível de compreensão do estudante na disciplina de ALP. As respostas dos participantes são apresentadas no Gráfico 8.

Gráfico 8 - O modelo de avaliação permite mensurar o nível de compreensão do estudante



Fonte: Elaborado pelo pesquisador a partir dos dados da pesquisa (2023).

As respostas apresentadas pelos participantes encontram-se detalhadas no Quadro 25.

Quadro 25 - O professor utiliza um modelo de avaliação para mensurar o nível de compreensão dos estudantes

Categoria	Respostas	Total
Utiliza	Sim (P04/U01). Sim (P05/U01). Sim. A partir dos resultados apresentados (P05/U01). Acredito que sim, embora entenda que alguns processos possam ser melhorados (P09/U02). Sim (P13/U03). Sim (P14/U03). Sim (P17/U03).	7
Conhecimento/ Compreensão	Acredito que sim, pois procuro focar principalmente em cenários onde é necessário a aplicação da compreensão acima de questões que podem ser decoradas (P01/U01). Sim, pois avalio o conhecimento a cada conteúdo aplicado (P03/U01). Sim por que ao passar uma avaliação prática que o mesmo deve utilizar todos os conhecimentos adquiridos é possível mensurar o entendimento dos mesmos (P06/U01).	3
Avaliação de Habilidades e Desempenho	Sim, pois as habilidades são bem definidas nas questões (P10/U02). Acredito que sim, uma vez que o que é cobrado em avaliação é exatamente dentro dos assuntos abordados em sala e em trabalhos e atividades avaliativas (P11/U02). Acredito que sim, pois são avaliações práticas (pontuadas em atividades de Parcial) e também questões tipo ENADE (pontuadas em atividades de Oficial) (P12/U02). Sim. Uma vez que há também atividades e avaliações individuais, o que possibilita verificar como o aluno abstraiu determinado problema e o codificou. Avaliando por exemplo, a utilização de correria de tipos de dados e se a estrutura de dados utilizada foi a ideal para o contexto do problema (P15/U03). Sim, através da avaliação dos alunos é possível fazer uma análise crítica em relação ao planejamento e aplicação do compartilhamento do conhecimento por parte do professor (P16/U03).	5
Não utiliza	Não (P02/U01). Não de forma mais integralizada, pois as avaliações têm modelos estruturados pela instituição de ensino que muitas vezes se norteia na categoria somativa de avaliação (P08/U02).	2

Fonte: Elaborado pelo pesquisador a partir dos dados da pesquisa (2023).

Os dados apresentados no Gráfico 8 mostram que 15 professores acreditam que o modelo de avaliação adotado permite mensurar o nível de compreensão do estudante na disciplina de ALP, sendo que, desses, sete não justificaram; três acreditam que avaliam o

conhecimento para a compreensão e cinco utilizam a avaliação para verificar as habilidades e desempenho. Dois participantes afirmaram que não utilizam modelo de avaliação de desempenho.

Entre os dois professores que não utilizam, o (P02/U01) não apresentou justificativa e o (P08/U02) justificou que “não de forma mais integralizada, pois as avaliações têm modelos estruturados pela instituição de ensino que muitas vezes se norteia na categoria somativa de avaliação”.

A partir dos relatos verificamos que a maioria dos participantes utilizam o formato de avaliação somativa, essa percepção mostra-se em consonância com Bloom, Hastings e Madaus (1983) e Zabala (1998) ao evidenciarem que a avaliação somativa ou integradora é uma forma de fazer uma análise global do processo de aprendizagem. Entretanto, para Libâneo (2013) a prática da avaliação nas escolas tem sido criticada por reduzir-se à função de controle, atribuir notas e classificar os estudantes. Para Perrenoud (1999) a avaliação tradicional bloqueia a inovação pedagógica, diminui a chance de diversificar o ensino por meio de atividades práticas em aula e resolver situações-problema.

No trigésimo nono questionamento foi perguntado se o participante realiza *feedback* e, se “Sim”, que apresentasse justificativa. Dos 17 participantes que responderam à questão, dois afirmaram que não utilizam o *feedback* e 15 afirmaram que utilizam, sendo que, desses, seis não justificaram. As respostas encontram-se detalhadas no (Apêndice J). As justificativas mais relevantes são apresentadas a seguir.

Sim, correção e explicação das provas (P04/U01).

Sim, aponto os pontos a melhorar e reviso o conteúdo (P03/U01).

Sim - Correção junto a turma e tratamento de casos individuais (P09/U02).

Sim, procuro sempre que possível corrigir as atividades e entender as dificuldades dos alunos na realização destas atividades (P12/U02).

Sim. Eu, como professor de programação, considero essencial realizar um *feedback* efetivo para meus alunos. A programação é uma disciplina que requer prática e muita dedicação para se tornar proficiente, e é por isso que um *feedback* bem estruturado pode ajudar muito no processo de aprendizagem. Para realizar o *feedback* dos alunos de programação, eu sigo algumas etapas importantes. Em primeiro lugar, eu analiso o trabalho do aluno com cuidado, observando o código que foi produzido e avaliando a qualidade e eficiência da solução apresentada. Em seguida, eu procuro identificar os pontos fortes e fracos do trabalho do aluno, destacando as partes bem-feitas e apontando as áreas que precisam ser melhoradas. Além disso, eu tento dar sugestões claras e específicas para que o aluno possa melhorar seu desempenho. Isso pode incluir dicas sobre como melhorar a lógica do código, como otimizar a eficiência da solução, ou ainda sugestões sobre boas práticas de programação (P14/U03).

Sim, a cada devolução de avaliação, tenho um tempo dedicado (P11/U02).

Com base nas respostas dos participantes que afirmaram que realizam *feedback*, percebemos uma abordagem comprometida com o ensino e a aprendizagem de ALP, as justificativas revelam uma preocupação com o progresso dos estudantes, fornecendo *feedback* efetivo após a aplicação de atividades ou provas e atenção individualizada quando necessário.

As respostas dos participantes estão em conformidade com Wiggins e McTigue (2019) que destacam a importância do *feedback* efetivo como parte integrante dos processos de ensino e de aprendizagem com o objetivo de ajudar os estudantes a perceberem o que estão fazendo bem e onde necessitam evoluir.

No quadragésimo questionamento foi solicitado ao participante acrescentar, comentar ou sugerir algo sobre o contexto: Currículo, Planejamento do Ensino e Avaliação. Dos 17 participantes, 14 não emitiram opinião e três justificaram. As justificativas são apresentadas a seguir:

Gostei de participar da pesquisa porque os questionamentos me fizeram refletir sobre ações que faço bem, mas, o mais importante, refletir sobre o que pode ser feito para melhorar. Parabéns! (P09/U02).

Não, todas as questões foram abordadas na entrevista (P10/U02).

A avaliação em uma disciplina base como Lógica de Programação deve ser de fato constante, possibilitando nivelamento da turma, além disso é de suma importância o professor ter *feedbacks* dos alunos quanto a metodologia e os recursos utilizados para o aprendizado (P15/U03).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta pesquisa, foram investigadas as percepções dos professores em relação às dificuldades dos estudantes na aprendizagem dos conteúdos da disciplina de ALP dos cursos presenciais de nível superior das áreas de Computação e Engenharia da Faculdade Anhanguera, nas unidades de Belo Horizonte, Betim e Divinópolis.

A pesquisa teve como objetivo geral responder a seguinte questão: de que forma os professores da disciplina de ALP percebem as dificuldades de aprendizagem dos estudantes em Lógica de Programação e como planejam o ensino para a compreensão?

A procura pela resposta iniciou-se com a formulação de quatro perguntas norteadoras: (I) qual o perfil dos professores que lecionam a disciplina de ALP nos cursos de Computação e Engenharia? (II) como os professores realizam o planejamento do ensino de ALP para que o estudante atinja a compreensão dos conteúdos da ementa? (III) qual a percepção dos professores que lecionam ALP sobre o planejamento reverso do ensino tendo como base a Teoria das Seis Facetas? e (IV) quais são os instrumentos de avaliação utilizados pelos professores de ALP para mensurar o nível de compreensão dos estudantes em relação aos conteúdos lecionados?

A partir da análise dos dados sobre o perfil dos 17 participantes desta pesquisa, os professores de ALP nos cursos de Computação e Engenharia, 12 são do gênero masculino e cinco do gênero feminino. Já em relação à faixa etária, dois dos 17 participantes têm idade de 20 a 30 anos, 13 participantes têm de 31 a 50 anos e dois têm de 51 a 60 anos.

Em relação à formação acadêmica, 12 dos 17 participantes têm graduação e pós-graduação na área da Computação e três possuem graduação na área de Engenharia com pós-graduação na área de Computação. São oito especialistas, oito mestres e um doutor. Percebemos um equilíbrio entre o número de especialistas e mestres, e uma discrepância em relação ao número de doutores.

Mesmo sem formação na área de docência, a maioria, ou seja, 14 participantes possuem mais de 10 anos de experiência na docência, o que torna notória a experiência do corpo docente na instituição de ensino. A respeito do tempo de experiência do participante no ensino de ALP notamos que oito participantes têm menos de cinco anos de experiência e nove tem experiência superior a seis anos. Concluimos que uma parte significativa dos participantes possui uma experiência considerável no ensino desta disciplina, ou seja, mais de seis anos.

Quando questionado sobre o exercício da atividade programador ou desenvolvedor de *software*, a maioria, ou seja, 12 participantes sinalizaram já ter exercido a atividade, sendo que, desses, sete participantes possuem experiência superior a cinco anos. Em relação ao

domínio de linguagem de programação, nove participantes, ou seja, a maioria afirmou que têm domínio das linguagens de programação JAVA e Python. Pressupomos que estes participantes acompanham o mercado de TI e dominam as linguagens de programação atualmente utilizadas para o desenvolvimento de *softwares*.

Ao analisar a segunda questão norteadora, cujo objetivo foi investigar como os professores realizam o planejamento do ensino de ALP para que o estudante atinja a compreensão dos conteúdos da ementa, constatamos que os mesmos consideram o planejamento do ensino como um processo essencial que envolve diversos aspectos, desde a definição de objetivos até a escolha de estratégias e recursos para alcançá-lo. Eles reconhecem que o planejamento é mais do que apenas definir conteúdos; envolve antecipação, organização, estruturação, estratégias, adaptação, avaliação e a alocação adequada de recursos para que o estudante atinja a compreensão de um determinado conteúdo. Averiguamos também que grande parte dos participantes têm habilidades de planejar e executar o cumprimento da ementa por completo, levando a entender que estão com foco em realizar o planejamento do ensino orientada à cobertura, ou seja, o cumprimento da ementa, o que nos indica a ausência de objetivos intelectuais para responder de forma adequada às perguntas que estão na essência da aprendizagem efetiva.

Quanto à terceira questão norteadora, que investigou a percepção dos professores que lecionam ALP sobre o planejamento reverso do ensino tendo como base a Teoria das Seis Facetas, notamos que os professores participantes da pesquisa têm uma percepção variada sobre o planejamento reverso do ensino e da aplicação da Teoria das Seis Facetas. Alguns participantes demonstraram clareza quanto à importância das facetas, enquanto outros revelaram que apesar de não terem domínio do conceito dessa teoria, ainda assim aplicam as facetas em suas práticas de ensino de forma indireta. Essas respostas indicam a diversidade de entendimento e prática entre os professores participantes da pesquisa em relação ao planejamento reverso e à Teoria das Seis Facetas proposta por Wiggins e McTigue (2019).

Na última questão norteadora investigamos quais são os instrumentos de avaliação utilizados pelos professores participantes da pesquisa para mensurar o nível de compreensão dos estudantes em relação aos conteúdos lecionados. Constatamos que as respostas mostram uma variedade de instrumentos de avaliação, incluindo atividades práticas, projetos, avaliações diagnósticas, formativas e somativas, trabalhos individuais e em grupo, além de avaliações em sala de aula e laboratório. Essa diversidade reflete uma abordagem tradicional para avaliar o nível de compreensão dos estudantes e permite inferir que os participantes, em sua maioria, realizam a avaliação da disciplina de ALP por meio de atividades práticas baseadas na experimentação. As avaliações diagnósticas e formativas desempenham um

papel importante no processo, permitindo aos participantes identificar as necessidades dos estudantes e abordar lacunas na compreensão. O uso de uma variedade de estratégias de ensino, incluindo aulas teóricas com exemplos práticos, atividades em grupo e exercícios de revisão, contribui para uma experiência de aprendizagem completa.

Sobre o uso de métodos para o ensino de ALP destacamos a importância de abordagens que incentivem a resolução de problemas reais, alinhadas com concepções construtivistas. Os participantes mencionam que conhecem os métodos como "Oficina de Lógica de Programação" e "Correlação entre linguagem de programação e português estruturado" que são similares ao método "Portugol" e consideram eficazes no ensino de ALP, apesar de, em sua maioria, não utilizar estes métodos no ambiente de aprendizagem.

Verificamos que grande parte dos participantes relatam a importância de ensinar os estudantes a solucionar problemas reais em vez de apenas buscar respostas certas ou erradas, e mencionam que muitos estudantes têm dificuldades em pensar de forma lógica e na interpretação de problemas, o que está em consonância com as observações dos autores citados neste trabalho.

Os participantes do estudo também mencionam estratégias didáticas, como a aplicação de conceitos teóricos em situações cotidianas e atividades práticas, bem como o uso de jogos de tabuleiro como ferramentas instrucionais eficientes para o ensino de ALP.

Retomando ao problema de pesquisa cujo objetivo foi compreender de que forma os professores da disciplina de ALP percebem as dificuldades de aprendizagem dos estudantes em Lógica de Programação e como planejam o ensino para a compreensão, constatamos que: quanto à dificuldade de aprendizagem dos estudantes em lógica de programação, os participantes percebem que muitos estudantes enfrentam desafios significativos relacionados ao pensamento lógico e à compreensão de estruturas de programação. Essas dificuldades são atribuídas a uma série de fatores, incluindo a falta de estímulo precoce para o desenvolvimento do pensamento lógico, base deficiente em lógica e até mesmo o impacto negativo da tecnologia, que muitas vezes torna mais cômodo buscar respostas prontas do que criar soluções.

Constatamos, ainda, que a interpretação de problemas e a habilidade de aplicar as estruturas de programação, como decisões, repetição, vetor, matriz e funções do usuário também se destacam como desafios para os estudantes. Os participantes enfatizam a importância de simplificar a apresentação do conteúdo e oferecer aplicação prática por meio de resolução de problemas do cotidiano a fim de ajudar os estudantes a superar essas dificuldades.

Além disso, destacamos a crença de que o pensamento lógico não é algo que pode ser simplesmente "aprendido", mas sim desenvolvido ao longo do tempo com dedicação e

experiência. Portanto, no ensino de ALP devemos considerar que a base para o desenvolvimento das habilidades na área de programação está diretamente relacionada ao pensar de forma lógica.

Quanto ao planejamento do ensino para a compreensão evidenciamos, com base nas considerações apresentadas pelos participantes, que o planejamento do ensino para a compreensão é uma abordagem pedagógica abrangente e centrada no desenvolvimento do pensamento crítico e do raciocínio lógico dos estudantes. Essa abordagem é particularmente relevante à luz das recentes diretrizes estabelecidas pelo Parecer CNE/CEB de 2 de fevereiro de 2022, que enfatiza o desenvolvimento do pensamento computacional e a construção de algoritmos para resolver problemas do cotidiano.

Além disso, constatamos que uma característica marcante do planejamento do ensino para a compreensão é a ênfase na prática e na aplicação do conhecimento. Os participantes reconhecem a importância de conectar o conteúdo da disciplina com situações reais e problemas cotidianos, o que não apenas torna o aprendizado mais significativo, mas também estimula o desenvolvimento do raciocínio lógico dos estudantes. A resolução de problemas é destacada como uma das estratégias mais eficazes para alcançar esse objetivo, alinhando-se à ideia de que a "programação de computadores" é uma atividade de "resolução de problemas".

Ademais, averiguamos que a conexão com o cotidiano dos estudantes é enfatizada, tornando o conteúdo da disciplina de ALP relevante para suas vidas, ou seja, aplicável ao mundo real. A compreensão profunda é valorizada em relação à mera memorização de informações e os participantes buscam criar um ambiente de aprendizagem que promova a aplicação prática do conhecimento.

Por fim, concluímos que, embora seja perceptível que os participantes não têm conhecimento sobre a Teoria das seis facetas para o planejamento do ensino visando a compreensão, muitos a utilizam mesmo sem conhecê-la, se deparando com os desafios da diversidade de perfis dos estudantes e fatores externos, como a metodologia de sala de aula invertida proposta pela instituição. Além disso, a Faceta 3 orienta que o conhecimento deve ser colocado em prática em contextos diversos, dando ao estudante a oportunidade de resolver problemas reais, como por exemplo o método de aprendizagem baseado em problemas (ABP), que se revelou como bastante utilizado pelos participantes da pesquisa.

Ademais, os participantes demonstram compromisso com um ensino de qualidade que ajude os estudantes a desenvolverem habilidades de pensamento crítico, lógico e criativo. Essa abordagem alinha-se com as demandas educacionais atuais e as premissas do pensamento computacional presente na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), cujo objetivo é preparar os estudantes para os desafios do mundo tecnológico do século XXI.

Entre as limitações desta pesquisa, é fundamental destacar que, conforme a sondagem do grupo de participantes da pesquisa, a intenção era abranger todos os 20 docentes responsáveis pelo ensino de ALP nos cursos de Computação e Engenharia oferecidos nas unidades Antônio Carlos em Belo Horizonte/MG, Betim/MG e Divinópolis/MG da Faculdade Anhanguera. Contudo, a não participação de três docentes inviabilizou a obtenção de uma amostra completa de 100%. Destacamos, ainda, que seria obtido resultados mais significativos se todos os professores que lecionam a disciplina de ALP na Rede de Ensino Superior da Faculdade Anhanguera participassem, o que implicaria em resultados mais significativos, além disso, a limitação do tempo para a realização do mestrado nos impossibilitou de fazê-lo.

A partir deste estudo, e de lacunas deixadas aqui, sugerimos para os estudos futuros, um aprofundamento sobre qual a melhor forma, ou seja, método e/ou metodologia para o ensino de ALP nos cursos de nível superior, para que os estudantes atinjam uma compreensão satisfatório da disciplina e raciocínio lógico na área de programação.

Ressaltamos, por fim, a necessidade de se realizar outros estudos sobre uma possível substituição/transição da linguagem de programação C por uma linguagem mais atual, como por exemplo, a linguagem de programação *Python* no ensino de ALP, pois entendemos que devido à sua sintaxe e semântica simples, poderia facilitar a legibilidade do código em relação à leitura e interpretação, tornando-o mais próximo da linguagem natural, favorecendo assim, a compreensão das estruturas e lógica de programação por parte dos aprendizes.

REFERÊNCIAS

ABAR, Celina. **Noções de lógica matemática**. Pontifícia Universidade Católica e São Paulo. Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia, 2006. Disponível em: www.pucsp.br/~logica/ Acesso em 13 ago. 2022.

ASCENCIO, Ana Fernanda Gomes; CAMPOS, Manzano André Oliveira. **Fundamentos da programação de computadores**: Algoritmos, Pascal, C, C++ e Java. 2 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2002.

AVILLANO, Israel de Campo. **Algoritmos e Pascal**: manual de Apoio. 2 ed. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda, 2006.

BARANAUSKAS, Maria Cecília Calani. Procedimento, função, objeto ou lógica? linguagens de programação vistas pelos seus paradigmas. *In*: VALENTE, José Armando (org.). **Computador e conhecimento**: repensando a educação. 2 ed. 1998. Disponível em: <https://www.nied.unicamp.br/wp-content/uploads/other-files/livro-computadores-e-conhecimento.pdf> Acesso em: 6 jun. 2023.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Tradução Luiz Antero Reto e Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2016.

BLOOM, Benjamin S. et al. **Taxonomia dos objetivos educacionais**. Nova York: David Mckay, 1956.

BLOOM, Benjamin Samuel. HASTINGS, Thomas. MADDAUS, George F. **Manual de avaliação formativa e somativa do aprendizado escolar**. Tradução Lilian Rochlitz Quintão et al. São Paulo: Livraria Pioneira Editora, 1983.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação/Câmara de Educação Básica. **Parecer CNE/CEB nº 2 de 2022**. Institui Normas sobre Computação na Educação Básica – Complemento à Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=235511-pceb002-22&category_slug=fevereiro-2022-pdf&Itemid=30192 Acesso em: 23 abr. 2023.

BRASIL. **Computação complemento à BNCC**. 2022. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/fevereiro-2022-pdf/236791-anexo-ao-parecer-cneceb-n-2-2022-bncc-computacao/file> Acesso em: 3 mai. 2023.

BRASIL. **Resolução CNE/CES nº 5, de 16 de novembro de 2016**. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=52101-rces005-16-pdf&category_slug=novembro-2016-pdf&Itemid=30192 Acesso em: 20 out. 2022.

BRITO, André; MADEIRA, Charles. XP & Skills: gamificando o processo de ensino de introdução a programação. **Anais dos workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação**, p. 1124-1133, 2015. ISSN 2316-8889. Disponível em: <http://ojs.sector3.com.br/index.php/wcbie/article/view/6235>. Acesso em: 23 ago. 2022.

COPI, Irving M. **Introdução à Lógica**. 2 ed. São Paulo: Mestre Jou, 1978.

CORMEN, Thomas H. et al. **Algoritmos**: teoria e prática. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

COVEY, Stephen R. **Os sete hábitos das pessoas altamente eficazes**. New York: Free Press, 1989.

DEWEY, John. **Experiência e educação**: textos fundantes de educação. Petrópolis: Vozes, 2010.

DERSHEM, Herbert L.; JIPPING, Michael J. **Programming languages**: structures and models. Boston: PWS Publishing Company, 1995.

FALCÃO, Taciana Pontual; GOMES, Tancicleide C. Simões; ALBUQUERQUE, Isabella Rocha. O pensamento computacional através de jogos infantis: uma análise de elementos de interação. SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE FATORES HUMANOS EM SISTEMAS COMPUTACIONAIS, 14, 2015, Pernambuco. **Anais [...]**. Pernambuco: UFPE, 2015.

Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/303565114_O_Pensamento_Computacional_Atraves_de_Jogos_Infantis_uma_Analise_de_Elementos_de_Interacao. Acesso em: 27 maio 2021.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **O dicionário da língua portuguesa**. 7. ed. Curitiba: Positivo, 2009.

FORBELLONE, André Luiz Villar. **Lógica de programação**: a construção de algoritmos e estruturas de dados. 3 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2018.

GOMES, Anabela de Jesus. **Dificuldades de aprendizagem de programação de computadores**: contributos para a sua compreensão e resolução. 2010, 492 f. Tese (Doutorado em Engenharia Informática) – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade de Coimbra, Coimbra, 2010.

GOMES, Hagar Espanha (Coord.). **Manual de elaboração de tesouros monolíngues**. Brasília: Programa Nacional de Bibliotecas das Instituições de Ensino Superior, 1990.

JAIMES, Elvira Ivone González; CHAU, Asdrúbal López; MORA, Valentín Trujillo; HERNÁNDEZ, Rafael Rojas. Estrategia didáctica de enseñanza y aprendizaje para programadores de software. **Ride. Revista ibero-americana para la investigación y el Desarrollo Educativo**, v. 9, n. 17, 2018. Disponível em:

<https://www.ride.org.mx/index.php/RIDE/article/view/402>. Acesso em: 21 maio 2021.

JESUS, Andreia de; BRITO, Glaucia Silva. Concepção de ensino-aprendizagem de algoritmos e programação de computadores: a prática docente. **Revista Varia Scientia**, v. 9, n. 16, p. 149-159, Ago/Dez 2009. Disponível em: <https://e-revista.unioeste.br/index.php/variascientia/article/view/2632>. Acesso em: 15 jun. 2020.

LIBÂNEO, José Carlos. **Didática**. 1 ed. São Paulo: Cortez, São Paulo: Cortez, 1994.

LIBÂNEO, José Carlos. **Didática**. 2 ed. São Paulo: Cortez, São Paulo: Cortez, 2013.

LIBÂNEO, José Carlos. **Organização e gestão da escola**: teoria e prática. Goiânia: Alternativa, 2003.

LÜDKE, Menga; ANDRE, Marli E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MARÇULA, Marcelo; BENINI, Pio Armando Filho. **Informática**: conceitos e aplicações. 5 ed. Rio de Janeiro: Editora Érica, 2019.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Metodologia do trabalho científico**: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos. 7 ed. São Paulo: Atlas, 2008.

MARTINS, Amilton Rodrigo de Quadros; TEIXEIRA, Adriano Canabarro. Educação através da Informática Educativa: De John Dewey a Seymour Papert. *In*: **SIEE. Simpósio Internacional de Informática Educativa**, 2015. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Maria-Do-Rosario-Rodrigues-2/publication/299552470_Atas_do_XVII_Simpósio_Internacional_de_Informatica_Educativa/inks/5757eb6a08ae05c1ec19d28c/Atas-do-XVII-Simpósio-Internacional-de-Informatica-Educativa.pdf Acesso em: 20 jul. 2023.

MIRANDA, Viemo. A linguagem LOGO como uma alternativa lúdica de ensino. **Seminário nacional de pesquisa em educação**. Universidade de Santa Cruz do Sul, abril de 2016. Disponível em: <https://online.unisc.br/acadnet/anais/index.php/sepedu/article/view/14845> Acesso em: 18 out. 2023.

MORATORI, Patrick Barbosa. **Porque utilizar jogos educacionais no processo de ensino aprendizagem?** 2003, 33 f. Trabalho de conclusão disciplina (Disciplina Introdução à Informática na Educação no mestrado de Informática aplicada à Educação) – UFRJ. Rio de Janeiro, 2003. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4675248/mod_resource/content/1/Por%20que%20utilizar%20Jogos%20Educativos%20no%20processo%20de%20ensino%20aprendizagem%20.pdf . Acesso em: 10 out. 2023.

NOVAES, Leonardo Dias de. **Proposta de atividades para o desenvolvimento do raciocínio lógico utilizando o Sudoku**. 2016, 61 f. Dissertação (Mestrado em Matemática) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, Departamento De Ciências Exatas e Tecnológicas - DCET. Vitória da Conquista, 2016.

NUNES, Cristiano Martins; RAMOS, Ivo de Jesus; MACHADO, Silvia Cota. Análise de publicações sobre o raciocínio lógico e suas implicações na aprendizagem de algoritmos e lógica de programação. *In*: COSTA, Maria Adélia da (org.). **Aprendizagem na Educação Profissional mediada pelo uso das tecnologias**. 1 ed. Goiânia: Editora Alta Performance. 2022. Disponível em: https://www.dprodept.cefetmg.br/wp-content/uploads/sites/218/2022/11/Aprendizagem-na-educa%C3%A7%C3%A3o-profissional_Ebook-1.pdf Acesso em: 20 mai. 2023.

OLIVEIRA, Aletheia Machado de. Ensino de programação para crianças e o desenvolvimento do pensamento computacional: algumas reflexões. **Colloquium Humanarum**, v. 18, p.100-113, 2021. Disponível em: <https://journal.unoeste.br/index.php/ch/article/view/3956> Acesso em: 5 jun. 2023.

PAPERT, Seymour. **A máquina das crianças**: repensando a escola na era da informática. Ed. rev. Porto Alegre: Artmed. 2007.

PENTEADO, Cleide Souza; DAMASCENO, Eduardo Filgueiras. Contribuições da aplicação de jogos digitais no ensino de lógica de programação para o ensino médio integrado em informática. **Revista ETC**. n. 14, p. 1-18, 2016. Disponível em: <http://www.publicacoes.ifba.edu.br/index.php/etc/article/view/17>. Acesso em 25 mai. 2021.

PERRENOUD, Philippe. **Práticas pedagógicas, profissão docente e formação: perspectivas sociológicas**. Lisboa: D. Quixote, 1993.

PERRENOUD, Philippe. Sucesso na escola: só o currículo, nada mais que o currículo! **Cadernos de pesquisa**, n. 119, p. 9-27, 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cp/a/R98HcyPPq7mcsJ4pYg3d8mF/?format=pdf&lang=pt> Acesso em: 27 set. 2023.

PIAGET, Jean. **A equilibração das estruturas cognitivas**. Rio de Janeiro: Zahar, 1976.

PIAGET, Jean. **Gênese das estruturas lógicas elementares**. Rio de Janeiro: Forense, 1975.

PRESSMAN, Roger S. **Engenharia de software**. 6 ed. Porto Alegre: Editora McGrawHill, 2010.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani César de. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2 ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

RAUBER, Jaime José; ROSSETO, Miguel S.; FÁVERO, Alcemira Maria; FÁVERO, Altair Alberto; TONIETO, Carina. **Que tal um pouco de lógica?!**. 6 ed. Passo Fundo: Ed. Clio Livros, 2017.

RESCORLA, Michael. **A teoria computacional da mente**. In: CARVALHO, Eros Moreira de (Org.). Filosofia da Cognição. Pelotas: NEPFIL Online, 2022. 424p. (Série Investigação Filosófica. Disponível em: <https://wp.ufpel.edu.br/nepfil/files/2022/03/SIFFC.pdf> Acesso em: 3 jun. 2023.

RIBEIRO, Amanda Gonçalves. Lógica Matemática. **Mundo Educação (online)**. 2015. Disponível em: <https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/matematica/logica-matematica.htm> Acesso em: 22 set. 2019.

SCOLARI, Angélica Taschetto; BERNARDI, Giliane; CORDENSONI, André Zanki. O Desenvolvimento do Raciocínio Lógico Através de Objetos de Aprendizagem. **Renote – Revista Novas Tecnologias na Educação**. Dezembro. v. 5, n. 2, p. 1679-1916, 2007. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/14253> Acesso em: 13 fev. 2021.

SILVA, Danilo Nogueira da; BRITO, Joilson dos Reis; VAZ, Noeli Antonia Pimentel. Lógica de programação: dificuldades de ensino - aprendizagem, métodos e ferramentas computacionais. **Anais simpósio de tecnologia da informação e semana de iniciação científica do curso de sistemas de informação**. 2019. Disponível em: https://www.anais.ueg.br/index.php/sti_sic/article/view/13982 Acesso em: 10 set. 2023.

SOUSA, Sidinei de Oliveira. **Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL – Problem-Based Learning): estratégia para o ensino e aprendizagem de algoritmos e conteúdos**

computacionais. 2011, 270 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Ciências e Tecnologia, UNESP/Campus de Presidente Prudente. Presidente Prudente, 2011.

SOUZA, Marcelo Batista; MOREIRA, João Luís Gomes. Integrando Jogos de Lógica Matemática no Ensino de Algoritmos: Relatos de Experimentos. **RCT - Revista de Ciência e Tecnologia**, v. 1, n. 1, 2015. Disponível em: <https://revista.ufr.br/rct/article/view/2707>. Acesso em: 05 jun. 2021.

STELLA, Ana Lúcia. **Utilizando o pensamento computacional e a computação criativa no ensino da linguagem de programação scratch para alunos do ensino fundamental**. 2016, 92 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia e Inovação) - Faculdade de Tecnologia da Universidade Estadual de Campinas. Limeira, 2016.

TAROUÇO, Liane Margarida Rockenbach; ROLAND, Letícia Coelho; FABRE, Marie-Christine Julie Mascarenhas; KONRATH, Mary Lúcia Pedroso. Jogos Educacionais. **Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação**, v. 2, n. 1, março 2004. Disponível em: <http://www.cinted.ufrgs.br/ciclo3/af/30-jogoseducacionais.pdf>. Acesso em: 20 maio 2022.

TEIXEIRA, Enise Barth. A análise de dados na pesquisa científica: importância e desafios em estudos organizacionais. **Desenvolvimento em Questão**. Editora UNIJUÍ, ano 1, n. 2, p. 177-201, 2003. Disponível em: www.spell.org.br/documentos/download/20204 Acesso em: 18 mar. 2023.

UMASCHI, Marina; RESNICK, Mitchel. **The official ScratchJr book**: help your kids learn to code. US: No Starch Press, 2015.

VASCONCELLOS, Celso dos Santos. **Planejamento**: projeto de ensino-aprendizagem e projeto político pedagógico. São Paulo: Liberdat, 2000.

VALENTE, José Armando. Por quê o computador na educação? In: VALENTE, José Armando (org.). **Computadores e conhecimento: repensando a educação**. 2 ed. 1998. Disponível em: <https://www.nied.unicamp.br/wp-content/uploads/other-files/livro-computadores-e-conhecimento.pdf> Acesso em: 6 jun. 2023.

WIGGINS, Grant; MCTIGHE, Jay. **Planejamento para a compreensão**: alinhando currículo, avaliação e ensino por meio do planejamento reverso. Porto Alegre: Penso, 2019.

YIN, Robert. K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

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

Apêndice A – Questionário

Prezado professor, você está sendo convidado a participar em nossa pesquisa, intitulada: **“ENSINO DE LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO: dificuldades de aprendizagem na percepção de professores”**, respondendo a este questionário que é um instrumento de coleta de dados. Sua participação é muito importante para realização de nossa pesquisa. É importante que o questionário seja respondido individualmente e que você não deixe nenhuma pergunta sem resposta.

Siglas:

ALP - Algoritmos e Lógica de Programação

ENADE - Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes

ETAPA 01 - PERFIL DO PROFESSOR

01) Nome (opcional): _____

02) Gênero (opcional):

☐ Masculino

☐ Feminino

☐ Outro _____

03) Idade, em anos, (opcional):

☐ de 20 a 30

☐ de 31 a 40

☐ de 41 a 50

☐ de 51 a 60

☐ mais de 60

04) Graduado em: _____

☐ Licenciatura

☐ Bacharelado

☐ Tecnólogo

05) Graduação tipo:

☐ Licenciatura

☐ Bacharelado

☐ Tecnólogo

06) Pós-graduado em: _____

07) Pós graduado tipo:

☐ Especialização

☐ Mestrado

☐ Doutorado

☐ Pós-doutorado

08) Em qual unidade da Faculdade Anhanguera você leciona?

☐ Antônio Carlos

☐ Betim

☐ Divinópolis

09) Em qual(is) curso(s) você leciona?

☐ Análise e Desenvolvimento de Sistemas

☐ Ciência da Computação

☐ Engenharia Ambiental

☐ Engenharia Civil

☐ Engenharia da Computação

☐ Engenharia de Controle e Automação

☐ Engenharia de Produção

☐ Engenharia de Software

☐ Engenharia Elétrica

☐ Engenharia Mecânica

- ☐ Engenharia Química
- ☐ Redes de Computadores
- ☐ Sistemas de Informação
- ☐ outro _____

10) Tempo, em anos, de experiência na docência:

- ☐ menos de 5
- ☐ de 5 a 10
- ☐ de 11 a 15
- ☐ de 16 a 20
- ☐ de 21 a 25
- ☐ mais de 25

11) Há quanto tempo, em anos, você leciona no Ensino Superior:

- ☐ menos de 5
- ☐ de 5 a 10
- ☐ de 11 a 15
- ☐ de 16 a 20
- ☐ de 21 a 25
- ☐ mais de 25

12) Há quanto tempo, em anos, você leciona a disciplina de ALP?

- ☐ menos de 5
- ☐ de 6 a 10
- ☐ de 11 a 15
- ☐ de 16 a 20
- ☐ de 21 a 25
- ☐ mais de 25

13) Você já exerceu a atividade de programador ou desenvolvedor de *software*?

☐ Sim

☐ Não

14) Caso a resposta seja SIM para a Questão 11. Qual o tempo, em anos, de experiência na atividade de programador ou desenvolvedor de *software*:

☐ 0 anos

☐ menos de 5

☐ de 5 a 10

☐ de 11 a 15

☐ de 16 a 20

☐ de 21 a 25

☐ mais de 25

15) Qual(is) linguagens de programação você tem domínio?

☐ C

☐ C#

☐ C++

☐ Clipper

☐ Cobol

☐ Dart

☐ Fortran

☐ Go

☐ Java

☐ JavaScript

☐ Pascal

☐ PHP

☐ Python

☐ Outros _____

ETAPA 02 - PLANEJAMENTO

16) Você considera que a carga horária da disciplina em Sala de Aula, Ambiente Virtual e Laboratório são suficientes para que o estudante aprenda e tenha compreensão do conteúdo? Justifique, por favor.

17) O que você entende por Planejamento do Ensino?

18) O que você entende por Ementa ou Currículo da Disciplina?

19) Qual(is) *software(s)* ou plataforma(s) você utiliza para o ensino de ALP?

20) Qual(is) linguagem(ns) de programação você utiliza para o ensino de ALP?

21) Você utiliza algum método específico para o ensino de ALP?

() Sim

() Não

21.1 Caso utilize algum método específico, descreva por favor.

22) Qual(is) método(s) específico(s) para o ensino de ALP você conhece?

() *Coding Dojo*

() Oficina de Lógica de Programação

() Cenarização de Conteúdos

- ☐ Organização do Ensino sob o Sistema Personalizado de Ensino (SPE)
- ☐ Correlação entre linguagem de programação e português estruturado
- ☐ Pensar para Programar
- ☐ Computação Desplugada
- ☐ outro(s) _____

23) Qual(is) ferramenta(s) para o ensino de ALP você conhece?

- ☐ *CodeBench* (juiz *online*)
- ☐ *URI Online Judge* (juiz *online*)
- ☐ *The Huxley* (juiz *online*)
- ☐ LOGO (ambiente de desenvolvimento visual)
- ☐ *RoboMind* (ambiente de desenvolvimento visual)
- ☐ *Scratch* (ambiente de desenvolvimento visual)
- ☐ *Portugol Studio* (compilador de portugol)
- ☐ *VisuAlg* (compilador de portugol)
- ☐ Outro(s) _____

24) Quais são os recursos que você utiliza para planejar aulas da disciplina de ALP?

- ☐ Acervo de Bibliotecas
- ☐ Acervo online da instituição
- ☐ Portal AVA
- ☐ Internet (video aulas, tutoriais, cursos online)
- ☐ Outro(s) _____

25) No planejamento de suas atividades de ensino são realizadas aulas no formato prático, teórico ou ambos? Descreva a(s), por favor.

26) As atividades da ALP são planejadas para serem realizadas de que forma?

- ☐ Individual
- ☐ Em grupo

☐ Ambas

☐ Outro(s) _____

27) No planejamento e execução das atividades na disciplina de ALP você considera que consegue desenvolver as habilidades e competências propostas na Ementa (Currículo)? Justifique, por favor.

Segundo Grant Wiggins e Jay McTigue (2019), o currículo orientado à atividade implica na participação do estudante em diversas atividades práticas em torno de um tema proporcionando conexões interdisciplinares.

28) De acordo com esse conceito, você considera que realiza o planejamento do currículo orientado à atividade?

Sim ☐ Não ☐

Justifique, por favor.

Conforme Grant Wiggins e Jay McTigue (2019), o currículo orientado à cobertura é uma abordagem na qual o estudante segue linearmente o livro didático ou material de autoria do professor de forma a cumprir todo conteúdo da disciplina.

29) De acordo com este conceito, você considera que realiza o planejamento do currículo orientado à cobertura? Justifique, por favor.

ETAPA 03 - ENSINO PARA COMPREENSÃO

30) Na sua opinião, os estudantes têm dificuldades em compreender ALP?

☐ sim ☐ não ☐

Se SIM, descreva as dificuldades, por favor.

31) Você realiza alguma atividade de nivelamento ou avaliação diagnóstica para mensurar o conhecimento dos estudantes em raciocínio lógico?

() Sim

() Não

3.1) Se SIM, justifique por favor.

32) O que você entende por Planejamento do Ensino para Compreensão?

33) Qual é a sua estratégia didática para favorecer o desenvolvimento do raciocínio lógico e auxiliar o processo de aprendizagem em ALP? Justifique, por favor.

Segundo Wiggins e McTigue (2019), o indivíduo alcança a compreensão ou compreende, quando é capaz de: (1) explicar, (2) interpretar, (3) aplicar, (4) ter perspectiva, (5) empatizar e (6) ter autoconhecimento. Essas distintas seis facetas são manifestações da habilidade de compreensão que permite ao professor a julgar para avaliar o nível de compreensão dos aprendizes com base em critérios.

34) No planejamento do ensino de ALP você parte de algum(ns) dos critérios das seis facetas?

ETAPA 04 - AVALIAÇÃO

Benjamin Bloom, classificou a avaliação em três categorias: diagnóstica, formativa e somativa.

A avaliação **diagnóstica** busca identificar o conhecimento prévio dos estudantes em relação aos conteúdos da disciplina e, a partir daí, determinar as causas de deficiências na aprendizagem. A avaliação **formativa** visa mostrar ao professor e ao estudante o seu desempenho na aprendizagem no decorrer das atividades escolares, oportunizando identificar as dificuldades durante o processo de aprendizagem, possibilitando ao professor a correção

e a recuperação. Já a **somativa** é mais generalista e objetiva atribuir notas, classificar o estudante e transmitir os resultados em termos quantitativos, feita no final de um período (BLOOM; HASTINGS; MADAUS, 1983, p. 100).

35) Diante do conceito acima, qual(is) avaliação(ões) você utiliza para verificar a aprendizagem do estudante?

☐ Avaliação Diagnóstica

☐ Avaliação Formativa

☐ Avaliação Somativa

☐ Nenhuma

36) Como você realiza a avaliação da disciplina de ALP? Descreva, por favor.

37) Você utiliza questões da prova do ENADE no processo de avaliação de aprendizagem dos estudantes?

☐ sim ☐ não

37.1) Se SIM, você considera que a questão tipo ENADE pode auxiliar os estudantes na compreensão da disciplina de ALP? Justifique por favor.

38) O modelo de avaliação utilizado por você permite mensurar o nível de compreensão do estudante na disciplina de ALP? Justifique, por favor.

39) Em relação às avaliações você realiza feedback? Se SIM, descreva por favor.

40) Você gostaria de acrescentar, comentar ou sugerir algo sobre Currículo, Planejamento do Ensino e Avaliação?

Apêndice B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

Projeto CAAE: 67403822.1.0000.8507, aprovado pelo Sistema CEP/CONEP, em 12 de abril de 2023.

Prezado(a) _____,

Você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa intitulada: “ENSINO DE LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO: dificuldades de aprendizagem na percepção de professores”. Este convite se deve ao fato de você ser docente no ensino superior e lecionar a disciplina de Algoritmos e Lógica de Programação (ALP) da Faculdade Anhanguera nas unidades Antônio Carlos, Betim, e Divinópolis, o que seria muito útil para o andamento da pesquisa.

O pesquisador responsável pela pesquisa é o mestrando Cristiano Martins Nunes, RG MG 11.120.292, estudante do Programa de Pós-Graduação em Educação Tecnológica do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG). A pesquisa tem por objetivo compreender como os professores que lecionam a disciplina de ALP no ensino superior da Faculdade Anhanguera nas unidades Antônio Carlos, Betim, e Divinópolis percebem as dificuldades de aprendizagem dos estudantes em lógica de programação e como planejam o ensino para a compreensão. Por meio desta pesquisa, pretende-se contribuir com o debate sobre as dificuldades de aprendizagem da disciplina de ALP a partir das percepções dos professores. A pesquisa justifica-se pela inquietação do pesquisador que ao longo de 17 anos de atuação docente nas disciplinas de Algoritmos e Estrutura de Dados, Algoritmos e Lógica de Programação, Algoritmos e Programação de Computadores e Programação Orientada a Objetos, observou um elevado índice de reprovação, dificuldade de evolução da aprendizagem, desmotivação e evasão de estudantes. Por entender que a limitação em pensar ou raciocinar de forma lógica torna-se um obstáculo no desenvolvimento da aprendizagem dos estudantes das disciplinas em questão.

A pesquisa conta com as seguintes fases: (1ª) Cadastramento do projeto de pesquisa na Plataforma Brasil, juntamente com Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE); o questionário; cronograma para execução das etapas e autorização da Coordenação Acadêmica dos Cursos da instituição proponente para realização da pesquisa. (2ª) Submissão do Projeto de pesquisa ao Comitê de Ética de Pesquisa (CEP) do CEFET-MG por meio da Plataforma Brasil. (3ª) Após aprovação do CEP, contato com os professores para convidá-los a participar da pesquisa. (4ª) Aos que aceitarem o convite, enviar o TCLE juntamente com o conteúdo do questionário para assinatura em caso de concordância. (5ª) Após ler e assinar o TCLE, enviar o questionário no formato digital para a coleta de dados no e-mail do participante. (6ª) Tabulação, categorização e análise dos dados.

Sua participação contribuirá com subsídios e opiniões para elucidações de questões desta pesquisa e contribuirá para a área de Ciências Exatas no que diz respeito ao ensino e aprendizagem de algoritmos e lógica de programação.

Sabe-se que toda pesquisa envolvendo seres humanos prevê riscos e desconfortos ao participante. No caso dessa pesquisa, entende-se haver risco mínimo, uma vez que o contato com os docentes será realizado por *e-mail* e as respostas obtidas via questionário *online*. Sendo assim, caso sinta-se constrangido por não compreender o que fora perguntado, você poderá, enquanto participante, contatar o pesquisador para esclarecimentos. Caso sinta-se desconfortável em responder alguma pergunta do questionário, você poderá deixá-la sem resposta ou até mesmo deixar de participar da pesquisa a qualquer momento. É importante destacar que, caso aceite participar da pesquisa, como ação mitigadora de risco (I) Será mantido o sigilo dos dados fornecidos pelo(a)s participantes que serão referenciados por siglas para professore(a)s de Ciência da Computação (CC1, CC2, ...); de Rede de

Computadores (RC1, RC2, ...) e de Sistemas de Informação (SI1, SI2, ...); (II) Pode ser considerado como um risco a divulgação de dados confidenciais do participante da pesquisa de forma involuntária, mas como ação mitigadora o pesquisador se compromete a manter antivírus atualizado para evitar possíveis rastreamentos por IP do computador. O questionário será enviado por um remetente (pesquisador) a um destinatário (participante), ou em forma de lista oculta. O pesquisador se responsabiliza pelo armazenamento adequado dos dados coletados, bem como os procedimentos para assegurar o sigilo e a confidencialidade das informações do participante da pesquisa. Após a conclusão da coleta de dados, o pesquisador responsável fará o download dos dados coletados para um disco rígido externo de propriedade do pesquisador que será mantido sob sua guarda e responsabilidade em local seguro e protegido por um período mínimo de 5 (cinco) anos após o término da pesquisa. Após o download dos dados para o disco rígido externo, todo e qualquer registro será apagado da plataforma digital, ambiente compartilhado ou "nuvem".

É importante frisar que seus dados pessoais, como o nome, idade e sexo, são opcionais e caso você os deixe registrados no questionário eles serão mantidos em total sigilo; (III) Irá demandar de você um certo tempo (estimado em 30 minutos) para responder o questionário e como ação mitigadora o mesmo foi elaborado com questões objetivas e organizado por temas a serem pesquisados para facilitar o entendimento, bem como foi utilizado estruturas diferentes de perguntas para criar uma dinâmica e buscar agilidade no processo de preenchimento; (IV) Poderá lhe causar algum tipo de desconforto ou constrangimento ao responder o questionário e como ação mitigadora as questões têm caráter exploratório sem ser invasivo ou pessoal e caso você se sinta constrangido, tem o direito de não responder a respectiva questão, desistir de participar do processo de pesquisa ou mesmo se desvincular da pesquisa a qualquer momento sem que isto lhe traga qualquer tipo de prejuízo.

Além disso, uma vez que o contato com o(a) participante da pesquisa será feito por *e-mail*, o pesquisador se compromete em: a) não fazer contato com o(a)s participantes por outra razão a não ser para fins de obter os dados descritos no questionário; b) arquivar, após o término da pesquisa, por um período de cinco anos, conforme Resolução 510 de 2016, Art. 28, item IV do capítulo 6 – sobre as responsabilidades do pesquisador –, os *e-mails* com os dados coletados, ciente de que, após esse período, os dados serão apagados por não ser mais necessário mantê-los arquivados, uma vez que serão fomento apenas para a pesquisa aqui apresentada.

Sua participação na pesquisa não prevê benefícios diretos, entretanto, sua participação poderá contribuir de forma indireta para elucidações do problema de pesquisa e para a área de Ciências Exatas no que diz respeito ao ensino e aprendizagem de Algoritmos e Lógica de Programação (ALP).

Como participante de uma pesquisa e de acordo com a legislação brasileira, você é portador de diversos direitos, além do anonimato, da confidencialidade, do sigilo e da privacidade, mesmo após o término ou interrupção da pesquisa. Assim, lhe é garantido:

- A observância das práticas determinadas pela legislação aplicável, incluindo as Resoluções 466/12 (e, em especial, seu item IV.3) e 510/16 do Conselho Nacional de Saúde, que disciplinam a ética em pesquisa e este Termo;
- A plena liberdade para decidir sobre sua participação sem prejuízo ou represália, de qualquer natureza;
- A plena liberdade de retirar seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa, sem prejuízo ou represália, de qualquer natureza. Nesse caso, os dados colhidos de sua participação até o momento da retirada do consentimento serão descartados, a menos que você autorize explicitamente o contrário;
- O acompanhamento e a assistência, mesmo que posteriores ao encerramento ou a interrupção da pesquisa, de forma gratuita, integral e imediata, pelo tempo necessário,

sempre que requerido e relacionado à sua participação na pesquisa, mediante solicitação ao(a) pesquisador(a) responsável;

- O acesso aos resultados da pesquisa;
- Sua participação na pesquisa sem nenhum custo ou despesa;
- A indenização diante de eventuais danos decorrentes da pesquisa;
- O acesso a este Termo.

A pesquisa emprega questionário *online*, portanto, recorre ao ambiente virtual para a coleta de dados. O instrumento de pesquisa utiliza a plataforma eletrônica *Google Forms*, da empresa Google. A plataforma e a empresa têm uma boa reputação, mas o pesquisador responsável não tem controle de como a empresa *Google* utiliza os dados que colhe dos participantes que respondem ao questionário *online*. A política de privacidade da empresa está disponível em <https://policies.google.com/privacy?hl=pt-BR>. Se você não se sentir seguro quanto às garantias da empresa Google quanto à proteção da sua privacidade, você deve cessar a sua participação, sem nenhum prejuízo. Caso concorde em participar, será considerado anuência quando responder ao questionário *online*.

Como medidas complementares decorrentes da utilização de ambiente virtual para coleta de dados, o pesquisador responsável assegura que:

- O TCLE depositado no Comitê de Ética tem a mesma formatação utilizada para visualização dos participantes da pesquisa.
- Não são utilizadas listas ou outro meio que permitam a identificação e/ou a visualização de seus dados pelos demais convidados ou por outras pessoas.
- O TCLE é apresentado juntamente com o questionário para assinatura em caso de concordância com as questões que lhe permita avaliar e dar, ou não, o seu consentimento para participação na pesquisa.
- Você tem o direito de não responder qualquer questão, sem necessidade de explicação ou justificativa.
- Você tem o direito de se retirar da pesquisa, bem como retirar seu consentimento para a utilização de seus dados a qualquer momento, sem nenhum prejuízo. Para isso, basta declarar a retirada do consentimento através do *e-mail*: martinsnunes@gmail.com. Nesse caso, o pesquisador responsável afiança que dará a ciência do seu interesse de retirar o consentimento de utilização de seus dados em resposta ao *e-mail*.
- O pesquisador responsável fará o *download* dos dados coletados para um dispositivo eletrônico pessoal assim que a coleta de dados for finalizada; e apagará todo e qualquer registro do instrumento questionário e suas respostas na plataforma eletrônica *Google Forms*.
- Caso você aceite participar, é muito importante que guarde em seus arquivos uma cópia deste TCLE. Se for de seu interesse, o TCLE poderá ser obtido também na sua forma física, bastando uma simples solicitação através do endereço de *e-mail*: martinsnunes@gmail.com. Nesse caso, se perder a sua via física, poderá ainda solicitar uma cópia do documento ao(a) pesquisador(a) responsável.

Qualquer dúvida ou necessidade – neste momento, no decorrer da sua participação ou após o encerramento ou eventual interrupção da pesquisa – pode ser dirigida ao pesquisador, por *e-mail*: martinsnunes@gmail.com telefone (37) 9 9937-0320, pessoalmente ou via postal para: Av. Presidente Kubitschek 787, apto 402, Betim/MG Cep.: 32600205.

Se preferir, ou em caso de reclamação ou denúncia de descumprimento de qualquer aspecto ético relacionado à pesquisa, você poderá recorrer ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG), vinculado à CONEP (Comissão Nacional de Ética em Pesquisa), comissões colegiadas, que têm a atribuição legal de defender os direitos e interesses dos participantes de pesquisa em sua integridade e dignidade, e para contribuir com o desenvolvimento das pesquisas dentro dos padrões éticos.

Você poderá acessar a página do CEP, disponível em: <<http://www.cep.cefetmg.br>> ou contatá-lo pelo endereço: Avenida Amazonas, 5855, Prédio Principal (único), sala do CEP/CEFET-MG (s/número), Bairro Gameleira, Belo Horizonte – MG, CEP: 30510-000; e-mail: dppg-cep@cefetmg.br; telefone: +55 (31) 3379-3004 ou presencialmente, no horário de atendimento ao público: às terças-feiras das 12h às 16h e às quintas-feiras das 12h às 16h.

Se optar por participar da pesquisa, peço-lhe que escolha a opção aceito participar da pesquisa ao final deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, _____, declaro que aceito participar da pesquisa.

Assinatura do participante da pesquisa: _____

Assinatura do pesquisador: _____

Belo Horizonte, _____ de _____ de 20__

Se desejar receber os resultados da pesquisa e/ou o TCLE físico, assinale abaixo a sua opção e indique seu *e-mail* ou, se preferir, seu endereço postal, no espaço a seguir: _____.

☐ Resultado da Pesquisa

☐ TCLE impresso e rubricado.

Apêndice C – Carga horária do curso é suficiente

Categoria	Resposta	Total
Sim	Se aliadas aos estudos extra classe (trabalhos, listas de exercícios, etc), sim (P01/U01). Sim (P02/U01). Sim. Faço 100% no laboratório (P04/U01). Sim, aceitável (P05/U01). Sim. Para o curso de Engenharia Mecânica, essa disciplina é apenas introdutória (P07/U02). Para o ensino de engenharias a CH é suficiente (P11/U02). Sim. É suficiente (P14/U03). Sim. Havendo um comprometimento do mesmo. (P15/U03). Sim (P16/U03). Sim, é suficiente para o aprendizado (P17/U03).	10
Não	Não. Acho que a base da programação poderia ser mais bem trabalhada em sala de aula. Acredito que a carga horária poderia ser o dobro do que é praticado hoje (P03/U01). Não. Num contexto geral por se tratar de uma disciplina que o conhecimento é "construído", quanto mais tempo melhor (P09/U02). Não. Devido a complexidade e a dificuldade dos alunos deveria ter uma carga horária maior em sala (P10/U02). Não, o aluno que deseja aprofundar no assunto tem que se dedicar além do horário de aula (P12/U02). Não estou lecionando esta disciplina atualmente (P13/U03).	5
CH deve ser revista	Depende da divisão entre teórica e prática. Quando existe um bom alinhamento com relação a estes o tempo pode ser muito bem utilizado e trabalhado (P06/U01). Creio que a carga horária precisa ser adequada a partir de uma avaliação do nível de aprendizagem dos alunos, podendo haver ou não aumento das horas (P08/U02).	2

Fonte: Elaborado pelo pesquisador a partir dos dados da pesquisa (2023).

Apêndice D – Planejamento do currículo orientado à cobertura

Categoria	Respostas	Total
Orientado à cobertura	Sim. O aluno consegue ver todo o conteúdo (P04/U01). Sim, devido à exigência da unidade em que trabalho (P08/U02). Sim - porque planejo todas as aulas e sempre trabalho todo o conteúdo com os alunos (P09/U02). Sim, considero importante trabalhar com o material da instituição (P10/U02). Sim, procuro dentro do possível abordar todo o conteúdo disponibilizado para o aluno no AVA (P12/U02). Sim. Uma vez que o procuramos resolver todas as atividades propostas no material didático, tanto as questões teóricas, quanto as atividades práticas (P15/U03). Sim, seguir o material didático nos dá um direcionamento, porém, é importante estimular o aluno a avançar além do conteúdo previsto (P16/U03).	7
Foco na Aprendizagem	Não. Opto por atuar de forma flexível avaliando o aprendizado a cada aula antes de seguir para o próximo tema. Não basta apenas cumprir o conteúdo da disciplina. Tem que ter um aprendizado efetivo (P03/U01). Não totalmente, pois dependendo da turma é benéfico gerar a linearidade em prol do entendimento (P01/U01). Importante cobrir todo o conteúdo, porém, cada turma tem sua especificidade e seu progresso com a disciplina e priorizo o aprendizado de base da disciplina, ou seja, a parte inicial da ementa, para que o conhecimento desta seja bem consolidado. Eventualmente, devido a isso, não é possível cumprir todo o conteúdo (P11/U02).	3
Parcialmente	Em algumas situações sim, às vezes o que mais atrapalha é o tempo para desenvolver as atividades e muitos alunos não conseguem seguir o planejamento proposto (P06/U01).	1
Sim sem justificativa	Sim (P02/U01). Sim (P05/U01). Sim (P13/U03). Sim (P14/U03).	4
Não	Não. Essa cobertura, depende de muitas variáveis (P07/U02).	1
Resposta inadequada	Tenho outras fontes de conteúdo para lecionar (P17/U03).	1

Fonte: Elaborado pelo pesquisador a partir dos dados da pesquisa (2023).

Apêndice E - Percepção dos professores sobre dificuldades dos estudantes em compreender ALP

Categoria	Resposta	Total
Raciocínio Lógico	A maior parte vem do raciocínio lógico em si, seguido com alguma dificuldade com entender a aplicabilidade de cada estrutura de código, e por fim uma dificuldade com o inglês (P01/U01). O aluno não tem o hábito do pensamento lógico (P02/U01). Os alunos não possuem o costume de pensar de forma lógica, talvez por não serem estimulados corretamente durante sua jornada estudantil, principalmente no conteúdo de matemática (P03/U01). Lógica (P05/U01). É uma questão do pensamento lógico não ser tão comum para os mesmos, ou mesmo as dificuldades em trabalhar com determinados conteúdos (P06/U01). A base de Lógica dos alunos, na maioria dos casos, é muito deficiente (P07/U02). Os alunos demonstram muita dificuldade em raciocínio lógico (P08/U02). Atualmente, diferente do cenário que vivemos no passado, a tecnologia ajuda "negativamente" o desafio do "pensar", sempre sendo mais cômodo buscar a resposta a produzir a resposta. ALP trabalha lógica e lógica desenvolve-se e não "se aprende" (P09/U02). Alguns alunos têm dificuldades em entender o raciocínio lógico, outros tem dificuldades de interpretar os problemas e buscar uma solução alinhando com as estruturas (decisão, repetição, vetor, entre outras) (P12/U02). Dificuldades básicas de lógica (P13/U03). Dificuldade de raciocinar de forma lógica (P14/U03).	11
Interpretação	Interpretação é a maior dificuldade dos alunos. (P10/U02) Abstração e codificação (P15/U03). A disciplina deve ser bem passada aos alunos, de uma forma simples, para não criar barreiras (P04/U01).	3
Não tem dificuldades	(P11/U02). (P16/U03). (P17/U03).	3

Fonte: Elaborado pelo pesquisador a partir dos dados da pesquisa (2023).

Apêndice F - Realização de atividades de nivelamento ou avaliação diagnóstica para mensurar o conhecimento dos estudantes em RL

Categoria	Respostas	Total
Realizam Avaliação Diagnóstica ou nivelamento	No primeiro dia realizo conversas diagnósticas e aplico atividades práticas em grupos que me permite entender em que nível a turma está e encontrar aqueles que podem contribuir para o aprendizado dos demais (P01/U01). Faço um teste com questões de lógica relacionadas ao cotidiano (P02/U01). Procuro trazer para a sala de aula exercícios didáticos que auxiliem no desenvolvimento do raciocínio lógico dos alunos, como por exemplo, o uso de jogos (P08/U02). Exercícios de revisão (P10/U02). Incentivo os alunos a realizarem a avaliação diagnóstica proposta no AVA antes de cada aula (P12/U02). Através de exercícios de nivelamento com correção em laboratório, antes dos conteúdos específicos das aulas (P15/U03). Atividades práticas com correções expositivas (P16/U03) Nivelamento lógico e matemático (P03/U01). Geralmente no início da disciplina, para traçar o perfil dos mesmos (P09/U02). Tem aluno saindo do ensino médio, e alguns veteranos na mesma sala, então preciso nivelar (P17/U03).	10
Não apresentaram justificativas	(P04/U01) (P05/U01) (P06/U01) (P07/U02) (P11/U02) (P13/U03) (P14/U03)	7

Fonte: Elaborado pelo pesquisador a partir dos dados da pesquisa (2023).

Apêndice G - Estratégia didática para favorecer o desenvolvimento do RL e auxiliar o processo de aprendizagem em ALP

Categorias	Repostas	Total
Relação da disciplina com o cotidiano	Conexão com situações reais e cotidianas (P01/U01). Relacionar situações problema do cotidiano com a disciplina (P02/U01). Termos do dia a dia (P05/U01). Trabalhar com a resolução de problemas. A mesma é considerada um dos melhores métodos para desenvolver o raciocínio lógico. Trabalhando com atividades e exercícios que estimulem os alunos a aplicarem a lógica na solução de problemas reais, tais como situações cotidianas, problemas de matemática, ou questões relacionadas ao desenvolvimento de algoritmos (P06/U01). Atividades práticas pensadas a partir do cotidiano (P07/U02). Sugerir situação problema que esteja ligada ao cotidiano ou em evidência (P10/U02). Para favorecer o desenvolvimento do raciocínio lógico e auxiliar o processo de aprendizagem em ALP, uma estratégia didática eficaz é o uso de exemplos práticos e exercícios que permitam aos alunos aplicar os conceitos teóricos de forma concreta (P14/U03). Aula teórica utilizando analogias, explicando por meio de exemplos de situações cotidianas, posteriormente aplicação de atividade prática (P15/U03).	8
Realização de exercícios práticos	Identificar os buracos na compreensão do conteúdo e reforçar o conteúdo até a assimilação dos alunos, além da revisão de todo conteúdo a cada fim de tema (P03/U01). Aulas expositivas e explicação e orientação de como fazer os algoritmos (P04/U01). Práticas e mais práticas. Lógica se desenvolve e não se ensina. Ensina-se as "peças" do "jogo". Só o aluno que saberá como fazer uso dessas "peças" diante de contextos diferentes que irá encontrar (P09/U02). Estratégia é aplicação de atividades práticas (P11/U02). Muito exercício prático (P12/U02). Prática em todas as aulas (P17/U03).	6
Uso de Jogos	Uso de jogos de tabuleiro, como exemplo, e atividades que demandam a expansão da criatividade (P08/U02).	1
Respostas inválidas	Sim (P13/U03).	2

Categorias	Repostas	Total
	Atividades que fazem o aluno entender a aplicabilidade da lógica em todas as etapas do ciclo de vida do software (análise/ desenvolvimento/ qualidade/ implantação / manutenção) (P16/U03).	

Fonte: Elaborado pelo pesquisador a partir dos dados da pesquisa (2023).

Apêndice H - Utilização da teoria das seis facetas para ensinar ALP

Categoria	Repostas	Total
Utiliza todas as facetas	Todas (P02/U01). Sim, todos eles (P03/U01). Sei (P05/U01). Sim. Todos (P07/U02). Sim, todas (P10/U02). Todos (P17/U03).	6
Não especificou qual faceta utiliza	Sim (P13/U03). Sim (P14/U03). Sim (P15/U03).	3
Aplicação de no mínimo 3 de 6 facetas	Gero situações onde o aluno necessita explicar, interpretar, aplicar e ter perspectiva (P01/U01). Sim, Explicar, Aplicar, Empatizar e Ter conhecimento (P06/U01). 1, 2, 3, 4 (P08/U02). Acredito que as três primeiras são muito trabalhadas em ALP, as outras três procuro incentivar para que os alunos procurem desenvolver ao longo da disciplina (P12/U02). É possível aplicar sim 1,2,3,5 (P16/U03).	5
Não utiliza ou desconhece	Não (P04/U01). Nunca ouvi de forma técnica a exposição do conceito de "Alcançar a compreensão". Mas quando elaboramos atividades/provas, de uma forma indireta, queremos aplicar as 6 (P09/U02). Não. Desconheço essa metodologia (P11/U02).	3

Fonte: Elaborado pelo pesquisador a partir dos dados da pesquisa (2023).

Apêndice I - Avaliação da disciplina de ALP

Categoria	Respostas	Total
Atividade Prática	Principalmente através das entregas práticas do aluno, principalmente em cenários mais realistas onde ele tem condição de buscar conhecimento e resolver problemas mais do que decorar regras (P01/U01). Atividade prática (P01/U01). Aberta em sala de aula (P04/U01). Em sua maioria de forma prática (P06/U01). Atividades práticas (P07/U02). Projetos (P14/U03).	6
Atividades diversificadas	Avaliação Diagnóstica, Avaliação Formativa e Avaliação Somativa (P03/U01). Avaliação individual e sem consulta (P10/U02). Através de trabalhos individuais (em casa), em grupo (em sala) e avaliações individuais e sem consulta, escrita (P11/U02). Atividades diagnósticas e formativas com objetivo de nivelar da turma e somativa através de atividades avaliativas para nota parcial, e prova para que somadas as atividades parciais se tenha a nota final do aluno (P15/U03). Atividade em sala de aula com exposição e avaliação descritiva com questões abertas e fechadas (questões elaboradas por mim / questões de concurso / questões do Enade) (P16/U03).	5
Não realiza	Não (P05/U01). Geralmente não faço (P09/U02). Nenhuma (P13/U03).	3
Conforme o padrão da IES	De acordo com as regras determinadas pela unidade em que trabalho (P08/U02). Como padrão a faculdade disponibiliza no AVA Atividades Diagnósticas (para serem realizadas antes da aula) e Atividades de Aprendizagem (para serem realizadas após a aula), os alunos são pontuados por realizarem essas atividades. Em sala incentivo a realização dessas atividades e também realizo. Avaliações práticas e teóricas tanto formativa quanto somativa ao longo da disciplina, seguindo a pontuação e regras impostas pela instituição (Parcial e Oficial) (P12/U02). De acordo com conteúdo programático em sala de aula (P17/U03).	3

Fonte: Elaborado pelo pesquisador a partir dos dados da pesquisa (2023).

Apêndice J - Realização de *feedback* ao estudante

Categoria	Resposta	Total
Resposta afirmativa	Sim (P02/U01). Sim, correção e explicação das provas (P04/U01). Sim (P05/U01). Sim (P13/U03). Sim (P15/U03). Sim, na outra aula (P17/U03).	6
Resposta negativa	Já fiz no passado, mas hoje em dia não mais (P01/U01). Não (P07/U02).	2
Feedback ao estudante	Sim, aponto os pontos a melhorar e reviso o conteúdo (P03/U01). Sim. A todo momento vou verificando os alunos se estão entendendo os conteúdos ou se os mesmos estão sendo absorvidos (P06/U01). Sim, sempre repasso com os alunos a lógica dos exercícios, esclarecendo as dúvidas (P08/U02). Sim - Correção junto a turma e tratamento de casos individuais (P09/U02). Sim, procuro sempre que possível corrigir as atividades e entender as dificuldades dos alunos na realização destas atividades (P12/U02). Sim. Eu, como professor de programação, considero essencial realizar um feedback efetivo para meus alunos. A programação é uma disciplina que requer prática e muita dedicação para se tornar proficiente, e é por isso que um feedback bem estruturado pode ajudar muito no processo de aprendizagem. Para realizar o feedback dos alunos de programação, eu sigo algumas etapas importantes. Em primeiro lugar, eu analiso o trabalho do aluno com cuidado, observando o código que foi produzido e avaliando a qualidade e eficiência da solução apresentada. Em seguida, eu procuro identificar os pontos fortes e fracos do trabalho do aluno, destacando as partes bem-feitas e apontando as áreas que precisam ser melhoradas. Além disso, eu tento dar sugestões claras e específicas para que o aluno possa melhorar seu desempenho. Isso pode incluir dicas sobre como melhorar a lógica do código, como otimizar a eficiência da solução, ou ainda sugestões sobre boas práticas de programação (P14/U03). Sim, faço correção de todas as atividades e disponibilizo as avaliações corrigidas. Quando observo que um aluno tem mais dificuldades tento dar mais atenção até que ele consiga acompanhar os colegas (P16/U03).	7
Apenas ação de correção	Sim, faço a correção em sala (P10/U02). Sim, a cada devolução de avaliação, tenho um tempo dedicado (P11/U02).	2

Fonte: Elaborado pelo pesquisador a partir dos dados da pesquisa (2023).

Anexo A - Termos de Anuência da Direção Institucional**TERMO DE ANUÊNCIA**

Eu, **REGIANE CARLA BARROS**, na qualidade de responsável pela **FACULDADE ANHANGUERA – UNIDADE BETIM**, autorizo a realização da pesquisa intitulada **ENSINO DE LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO: DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM NA PERCEPÇÃO DE PROFESSORES** a ser conduzida sob a responsabilidade do pesquisador **CRISTIANO MARTINS NUNES**, e declaro, que esta Instituição apresenta infraestrutura necessária à realização da referida pesquisa. Esta autorização só é válida no caso de haver parecer favorável do **Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais – CEFET-MG**.

A partir do dia 11 de outubro de 2022 as unidades Betim, Divinópolis e Antônio Carlos (Belo Horizonte/MG) da Faculdade Pitágoras unificaram-se à marca Anhanguera.

Betim, 21 de novembro de 2022

Regiane Carla Barros
Diretora de Unidade

Regiane Barros
Diretora
Faculdade Pitágoras de Betim

Cristiano Martins Nunes
Pesquisador

Ivo de Jesus Ramos
Orientador



TERMO DE ANUÊNCIA

Eu, **ROSILENE DE SOUZA CAMPOS**, na qualidade de responsável pela **FACULDADE ANHANGUERA – UNIDADE ANTÔNIO CARLOS**, autorizo a realização da pesquisa intitulada **ENSINO DE LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO: DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM NA PERCEPÇÃO DE PROFESSORES** a ser conduzida sob a responsabilidade do pesquisador **CRISTIANO MARTINS NUNES**, e declaro, que esta Instituição apresenta infraestrutura necessária à realização da referida pesquisa. Esta autorização só é válida no caso de haver parecer favorável do **Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais – CEFET-MG**.

A partir do dia 11 de outubro de 2022 as unidades Betim, Divinópolis e Antônio Carlos (Belo Horizonte/MG) da Faculdade Pitágoras unificaram-se à marca Anhanguera.

Betim, 21 de novembro de 2022

Rosilene de Souza Campos
Diretora de Unidade

Faculdade Pitágoras
Rosilene de Souza Campos
Diretor(a) de Unidade

Cristiano Martins Nunes
Pesquisador

Evo de Jesus Ramos
Orientador



TERMO DE ANUÊNCIA

Eu, **DEBORA ELISA MARINHO DE OLIVEIRA**, na qualidade de responsável pela **FACULDADE ANHANGUERA – UNIDADE DIVINÓPOLIS**, autorizo a realização da pesquisa intitulada **ENSINO DE LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO: DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM NA PERCEPÇÃO DE PROFESSORES** a ser conduzida sob a responsabilidade do pesquisador **CRISTIANO MARTINS NUNES**, e declaro, que esta Instituição apresenta infraestrutura necessária à realização da referida pesquisa. Esta autorização só é válida no caso de haver parecer favorável do **Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais – CEFET-MG**.

A partir do dia 11 de outubro de 2022 as unidades Betim, Divinópolis e Antônio Carlos (Belo Horizonte/MG) da Faculdade Pitágoras unificaram-se à marca Anhanguera.

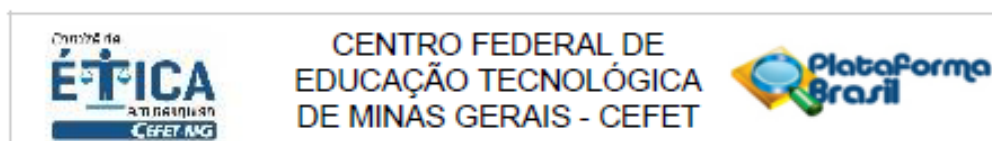
Betim, 21 de novembro de 2022


 Profª Debora Elisa Marinho de Oliveira
 Diretora de Unidade
Debora Elisa Marinho De Oliveira
 Diretora de Unidade


Cristiano Martins Nunes
 Pesquisador


Ivo de Jesus Ramos
 Orientador

Anexo B - Parecer consubstanciado do CEP



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: ENSINO DE LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO: DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM NA PERCEPÇÃO DE PROFESSORES

Pesquisador: CRISTIANO MARTINS NUNES

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 67403822.1.0000.8507

Instituição Proponente: Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.996.901

Apresentação do Projeto:

Sem alterações.

Objetivo da Pesquisa:

Sem alterações.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Sem alterações.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Sem alterações.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Sem alterações.

Recomendações:

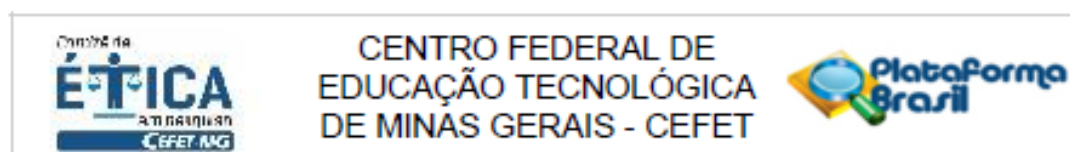
Sem alterações.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Conclusões:

Pendência 1: Adicionar os riscos inerentes ao uso de plataformas digitais nas informações básicas do projeto e apresentar as gradações dos riscos elencados (Art. 19 conjuminado com Art. 21,

Endereço: Avenida Amazonas, 5855, Prédio principal (único) do Campus Gameleira (Campus VI), 1º andar, sala do
Bairro: Gameleira **CEP:** 30.510-000
UF: MG **Município:** BELO HORIZONTE
Telefone: (31)3379-3004 **E-mail:** dppg-cep@cefetmg.br



Continuação do Parecer: 5.998.901

Resolução CNS nº 510, de 7 de abril de 2016) tanto nas informações básicas do projeto, quanto no projeto.

Resposta: Após a leitura dos Arts. indicados na Resolução supracitada não foi encontrado menção a riscos em plataformas digitais, então, o pesquisador se deslocou ao Campus 1 do CEFET-MG no dia 30/03/23 em busca de orientações com a secretária Giovana Gomes que o orientou na descrição dos riscos conforme o texto que se encontra nas págs. 22 e 23 do projeto (vermelho).

Pendência 2: Embora tenha descrito adequadamente os critérios de inclusão e exclusão dos participantes, o pesquisador destaca que o número de professores entrevistados será apenas 10. Na hipótese de que o total de professores, qualificados para a pesquisa, seja superior aos 10 citados. Qual o critério para a escolha destes professores?

Resposta: a secretária Giovana sugeriu complementar os itens sobre os critérios de inclusão, e exclusão do participante e a justificativa para o número de participantes, conforme o texto que se encontra na pág. 21 do projeto (vermelho). O texto foi atualizado também nos itens "Critério de inclusão e " Critério de exclusão na PB. O tamanho da amostra permaneceu em 10 participantes.

Pendência 3: No TCLE embora tenha citado os riscos inerentes ao uso de plataforma digital, não há menção ao tempo em que esses arquivos serão armazenados. Item XI.2.f da Resolução CNS nº 466, de 12 de dezembro de 2012; e Item IV, Art. 28, Resolução CNS nº 510, de 7 de abril de 2016.

Resposta: o pesquisador, juntamente com seu orientador, procedeu à descrição sobre os riscos inerentes ao uso da plataforma digital para atender as resoluções supracitadas conforme o texto (em azul) que se encontra nas págs. 23 e 40 do projeto. O mesmo foi avaliado pela secretária Giovana e considerando de acordo. O texto foi atualizado também no TCLE e no item "Riscos na PLATBR.

Pendência 4: No TCLE, o pesquisador relata, erroneamente, que não prevê benefícios diretos e indiretos na participação dos entrevistados. Ajustar o TCLE. Item 3.4.1.12 da Norma Operacional CNS 001/2013.

Resposta: o pesquisador, juntamente com seu orientador, procedeu à descrição sobre a previsão

Endereço: Avenida Amazonas, 5855, Prédio principal (único) do Campus Gameleira (Campus VI), 1º andar, sala do
Bairro: Gameleira CEP: 30.510-000
UF: MG Município: BELO HORIZONTE
Telefone: (31)3379-3004 E-mail: dppg-cep@cefetmg.br



**CENTRO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA
DE MINAS GERAIS - CEFET**



Continuação do Parecer: 5.998.901

de benefícios diretos e indiretos aos participantes da pesquisa para atender as resoluções supracitadas conforme o texto (em azul) que se encontra nas págs. 25 e 40 do projeto. O mesmo foi avaliado pela secretária Giovana e considerando de acordo. O texto foi atualizado também no TCLE e no item "Benefícios na PLATBR.

Pendência 5: Nas informações básicas do projeto, o cronograma está defasado com relação as datas de envio e análise pelo CEP. No projeto, as datas estão de acordo com o esperado. Uniformizar as datas nos cronogramas do projeto e documento Informações Básicas do Projeto. Norma Operacional CNS 001/2013, extensão do Item III.1 da Resolução CNS nº 466, de 12 de dezembro de 2012.

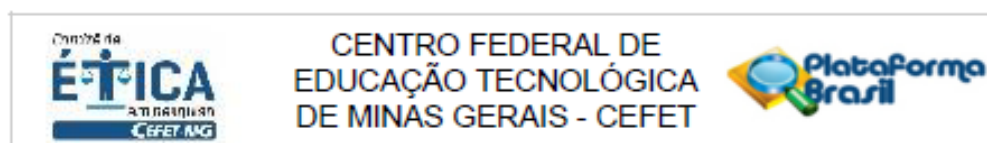
Resposta: ressaltamos que o projeto foi submetido na PB para apreciação do CEP/Conep no dia 12/12/22. Sendo sanada diversas pendências relatadas pela secretária nos meses subsequentes. Entretanto, o projeto só foi apreciado na reunião do dia 23/03/23, nesse intervalo, o cronograma sofreu alterações de data que refletiram na dilatação da data de defesa da dissertação. Para atender a pendência supracitada, o cronograma foi atualizado no projeto e na PB, conforme consta na pág. 27 do projeto. O mesmo também foi avaliado pela secretária Giovana que fez uma sugestão na descrição do item sobre Apreciação, Análise e resultado do CEP/Conep. O cronograma foi atualizado também na PLATBR.

Considerações Finais a critério do CEP:

O pesquisador deve atentar-se aos seguintes pontos:

1. Comunicar toda e qualquer alteração do projeto e termo de consentimento livre e esclarecido.
2. Comunicar imediatamente ao Comitê qualquer evento adverso ocorrido durante o desenvolvimento do estudo.
3. Manter os dados individuais de todas as etapas da pesquisa em local seguro por no mínimo 5 anos.
4. Apresentar relatórios semestrais e relatório final ao término da pesquisa.

Endereço: Avenida Amazonas, 5855, Prédio principal (único) do Campus Gameleira (Campus VI), 1º andar, sala do
Bairro: Gameleira **CEP:** 30.510-000
UF: MG **Município:** BELO HORIZONTE
Telefone: (31)3379-3004 **E-mail:** dppg-cep@cefetmg.br



Continuação do Parecer: 5.998.901

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2016614.pdf	31/03/2023 15:54:30		Aceito
Outros	CARTA_RESPOSTA_CEP.docx	31/03/2023 15:46:01	CRISTIANO MARTINS NUNES	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetoCristianoMartins.docx	31/03/2023 15:36:40	CRISTIANO MARTINS NUNES	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLEAmbienteVirtualCristianoMartins.docx	31/03/2023 15:00:11	CRISTIANO MARTINS NUNES	Aceito
Declaração de Pesquisadores	DeclaraçaoPesquisadorCristianoMartins.pdf	06/02/2023 19:48:14	CRISTIANO MARTINS NUNES	Aceito
Outros	QuestionarioCristianoMN.docx	12/12/2022 21:23:56	CRISTIANO MARTINS NUNES	Aceito
Outros	LattesIvodeJesusRamos.pdf	12/12/2022 21:22:01	CRISTIANO MARTINS NUNES	Aceito
Outros	LattesCristianoMartinsNunes.pdf	12/12/2022 21:21:43	CRISTIANO MARTINS NUNES	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	TermoAnuenciaBetimDivBH.pdf	12/12/2022 21:14:49	CRISTIANO MARTINS NUNES	Aceito
Folha de Rosto	FolhadeRostoCristiano.pdf	12/12/2022 21:08:09	CRISTIANO MARTINS NUNES	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

BELO HORIZONTE, 12 de Abril de 2023

Assinado por:
LAISE FERRAZ CORREIA
(Coordenador(a))

Endereço: Avenida Amazonas, 5855, Prédio principal (único) do Campus Gameleira (Campus VI), 1º andar, sala do
Bairro: Gameleira CEP: 30.510-000
UF: MG Município: BELO HORIZONTE
Telefone: (31)3379-3004 E-mail: dpgg-cep@cefetmg.br